

## FLÜSSIGKRISTALLINES MEDIUM MIT MONOFLUOR-TERPHENYLVERBINDUNGEN

Die vorliegende Erfindung betrifft ein flüssigkristallines Medium, dessen Verwendung für elektrooptische Zwecke sowie elektrooptische Anzeigevorrichtungen, die dieses Medium enthalten.

5

Flüssigkristalle werden vor allem als Dielektrika in Anzeigevorrichtungen verwendet, da die optischen Eigenschaften solcher Substanzen durch eine angelegte Spannung beeinflusst werden können. Elektrooptische Vorrichtungen auf der Basis von Flüssigkristallen sind dem Fachmann bestens bekannt und können auf verschiedenen Effekten beruhen. Derartige Vorrichtungen sind beispielsweise Zellen mit dynamischer Streuung, DAP-Zellen (Deformation aufgerichteter Phasen), Gast/Wirt-Zellen, TN-Zellen mit verdreht nematischer ("twisted nematic") Struktur, STN-Zellen ("super-twisted nematic"), SBE-Zellen ("superbirefringence effect") und OMI-Zellen ("optical mode interference"). Die gebräuchlichsten Anzeigevorrichtungen beruhen auf dem Schadt-Helfrich-Effekt und besitzen eine verdreht, nematische Struktur.

10

15

20

Die Flüssigkristallmaterialien müssen eine gute chemische und thermische Stabilität und eine gute Stabilität gegenüber elektrischen Feldern und elektromagnetischer Strahlung besitzen. Ferner sollten die Flüssigkristallmaterialien eine niedrige Viskosität aufweisen und in den Zellen kurze Ansprechzeiten, tiefe Schwellenspannungen und einen hohen Kontrast ergeben.

25

30

35

Weiterhin sollten sie bei üblichen Betriebstemperaturen, d.h. in einem möglichst breiten Bereich unterhalb und oberhalb der Raumtemperatur eine geeignete Mesophase besitzen, beispielsweise für die oben genannten Zellen eine nematische oder cholesterische Mesophase. Da Flüssigkristalle in der Regel als Mischungen mehrerer Komponenten zur Anwendung gelangen, ist es wichtig, dass die Komponenten untereinander gut mischbar sind. Weitere Eigenschaften, wie die elektrische Leitfähigkeit, die dielektrische Anisotropie und die optische Anisotropie, müssen je nach Zellentyp und Anwendungsgebiet unterschiedlichen Anforderungen genügen. Beispielsweise sollten Materialien für Zellen mit verdreht

- 2 -

nematischer Struktur eine positive dielektrische Anisotropie und eine geringe elektrische Leitfähigkeit aufweisen.

Für Matrix-Flüssigkristallanzeigen mit integrierten nicht-linearen Elementen zur Schaltung einzelner Bildpunkte (MFK-Anzeigen) sind beispielsweise Medien mit großer positiver dielektrischer Anisotropie, breiten nematischen Phasen, relativ niedriger Doppelbrechung, sehr hohem spezifischem Widerstand, guter UV- und Temperaturstabilität sowie geringem Dampfdruck erwünscht.

Derartige Matrix-Flüssigkristallanzeigen sind bekannt. Als nicht-lineare Elemente zur individuellen Schaltung der einzelnen Bildpunkte können beispielsweise aktive Elemente (d.h. Transistoren) verwendet werden. Man spricht dann von einer "aktiven Matrix", wobei man zwei Typen unterscheidet:

1. MOS (Metal Oxide Semiconductor) oder andere Dioden auf Silizium-Wafer als Substrat.
2. Dünnschicht-Transistoren (TFT) auf einer Glasplatte als Substrat.

Die Verwendung von einkristallinem Silizium als Substratmaterial beschränkt die Displaygröße, da auch die modulartige Zusammensetzung verschiedener Teildisplays an den Stößen zu Problemen führt.

Bei dem aussichtsreicheren Typ 2, der bevorzugt ist, wird als elektro-optischer Effekt üblicherweise der TN-Effekt verwendet. Man unterscheidet zwei Technologien: TFT's aus Verbindungshalbleitern, wie z. B. CdSe, oder TFT's auf der Basis von polykristallinem oder amorphem Silizium. An letzterer Technologie wird weltweit mit großer Intensität gearbeitet.

Die TFT-Matrix ist auf der Innenseite der einen Glasplatte der Anzeige aufgebracht, während die andere Glasplatte auf der Innenseite die transparente Gegenelektrode trägt. Im Vergleich zu der Größe der Bildpunkt-Elektrode ist der TFT sehr klein und stört das Bild praktisch nicht. Diese Technologie kann auch für voll farbtaugliche Bilddarstellungen erweitert

- 3 -

werden, wobei ein Mosaik von roten, grünen und blauen Filtern derart angeordnet ist, dass je ein Filterelement einem schaltbaren Bildelement gegenüber liegt.

5 Die TFT-Anzeigen arbeiten üblicherweise als TN-Zellen mit gekreuzten Polarisatoren in Transmission und sind von hinten beleuchtet.

Der Begriff MFK-Anzeigen umfasst hier jedes Matrix-Display mit integrierten, nicht-linearen Elementen, d.h. neben der aktiven Matrix auch Anzeigen mit passiven Elementen wie Varistoren oder Dioden (MIM =  
10 Metall-Isolator-Metall).

Derartige MFK-Anzeigen eignen sich insbesondere für TV-Anwendungen (z.B. Taschenfernseher) und für hochinformativ Displays für Rechneranwendungen (z.B. Laptop) sowie im Automobil- und Flugzeugbau. Neben  
15 Problemen hinsichtlich der Winkelabhängigkeit des Kontrastes und der Schaltzeiten resultieren bei MFK-Anzeigen Schwierigkeiten bedingt durch einen nicht ausreichend hohen spezifischen Widerstand der Flüssigkristallmischungen [TOGASHI, S., SEKIGUCHI, K., TANABE, H., YAMAMOTO, E., SORIMACHI, K., TAJIMA, E., WATANABE, H., SHIMIZU, H., Proc.  
20 Eurodisplay 84, Sept. 1984: A 210-288 Matrix LCD Controlled by Double Stage Diode Rings, p. 141 ff, Paris; STROMER, M., Proc. Eurodisplay 84, Sept. 1984: Design of Thin Film Transistors for Matrix Addressing of Television Liquid Crystal Displays, p. 145 ff, Paris]. Mit abnehmendem Widerstand verschlechtert sich der Kontrast einer MFK-Anzeige und es kann das  
25 Problem der "after image elimination" auftreten. Da der spezifische Widerstand der Flüssigkristallmischung durch Wechselwirkung mit den inneren Oberflächen der Anzeige im allgemeinen über die Lebenszeit einer MFK-Anzeige abnimmt, ist ein hoher (Anfangs)-Widerstand sehr wichtig, um akzeptable Standzeiten zu erreichen. Insbesondere bei low-volt-Mischungen war es bisher nicht möglich, sehr hohe spezifische Widerstände zu realisieren. Weiterhin ist es wichtig, dass der spezifische Widerstand eine möglichst geringe Zunahme bei steigender Temperatur sowie nach Temperatur- und/oder UV-Belastung zeigt. Besonders  
30 nachteilig sind auch die Tieftemperatureigenschaften der Mischungen des Standes der Technik. Gefordert wird, dass auch bei tiefen Temperaturen  
35

- 4 -

keine Kristallisation und/oder smektische Phasen auftreten und die Temperaturabhängigkeit der Viskosität möglichst gering ist. Die bekannten MFK-Anzeigen genügen diesen Anforderungen nicht.

- 5 Es besteht somit immer noch ein großer Bedarf an MFK-Anzeigen mit sehr hohem spezifischem Widerstand bei gleichzeitig großem Arbeitstemperaturbereich, kurzen Schaltzeiten auch bei tiefen Temperaturen und niedriger Schwellenspannung, die die genannten Nachteile nicht oder nur in geringerem Maße zeigen.
- 10 Neben Flüssigkristallanzeigen, die eine Hintergrundbeleuchtung verwenden, also transmissiv und gegebenenfalls transflektiv betrieben werden, sind besonders auch reflektive Flüssigkristallanzeigen interessant. Diese reflektiven Flüssigkristallanzeigen benutzen das Umgebungslicht zur Informationsdarstellung. Somit verbrauchen sie wesentlich weniger
- 15 Energie als hintergrundbeleuchtete Flüssigkristallanzeigen mit entsprechender Größe und Auflösung. Da der TN-Effekt durch einen sehr guten Kontrast gekennzeichnet ist, sind derartige reflektive Anzeigen auch bei hellen Umgebungsverhältnissen noch gut abzulesen. Dies ist bereits von einfachen reflektiven TN-Anzeigen, wie sie z.B. in Armbanduhren und
- 20 Taschenrechnern verwendet werden, bekannt. Jedoch ist das Prinzip auch auf hochwertige, höher auflösende Aktiv-Matrix angesteuerte Anzeigen wie z.B. TFT-Displays anwendbar. Hier ist, wie bereits bei den allgemein üblichen transmissiven TFT-TN-Anzeigen, die Verwendung von Flüssigkristallen mit niedriger Doppelbrechung ( $\Delta n$ ) nötig, um eine geringe
- 25 optische Verzögerung ( $d \cdot \Delta n$ ) zu erreichen. Diese geringe optische Verzögerung führt zu einer meist akzeptablen geringen Blickwinkelabhängigkeit des Kontrastes (vgl. DE-PS 30 22 818). Bei reflektiven Anzeigen ist die Verwendung von Flüssigkristallen mit kleiner
- 30 Doppelbrechung noch wichtiger als bei transmissiven Anzeigen, da bei reflektiven Anzeigen die effektive Schichtdicke, die das Licht durchquert, ungefähr doppelt so groß ist wie bei transmissiven Anzeigen mit derselben Schichtdicke.
- 35 Die Vorteile von reflektiven Anzeigen gegenüber transmissiven Anzeigen sind neben dem geringeren Leistungsverbrauch (da keine Hintergrund-

- 5 -

beleuchtung nötig ist) die Platzersparnis, die zu einer sehr geringen Bautiefe führt und die Verminderung von Problemen durch Temperaturgradienten durch unterschiedliche Aufheizung durch die Hintergrundbeleuchtung.

5 Bei TN-(Schadt-Helfrich)-Zellen sind Medien erwünscht, die folgende Vorteile in den Zellen ermöglichen:

- 10 - erweiterter nematischer Phasenbereich (insbesondere bei tiefen Temperaturen),
- Schaltbarkeit bei extrem tiefen Temperaturen (out-door-use, Automobil, Avionik),
- 15 - erhöhte Beständigkeit gegenüber UV-Strahlung (längere Lebensdauer),
- kleine Rotationsviskositäten,
- 20 - niedere Schwellen-(Ansteuer-)spannung und
- hohe Doppelbrechung für dünnere Schichtdicken und damit kürzere Schaltzeiten.

25 Mit den aus dem Stand der Technik zur Verfügung stehenden Medien ist es nicht möglich, diese Vorteile unter gleichzeitigem Erhalt der übrigen Parameter zu realisieren.

30 Bei höher verdrehten Zellen (STN) sind Medien erwünscht, die eine höhere Multiplexierbarkeit und/oder kleinere Schwellenspannungen und/oder breitere nematische Phasenbereiche (insbesondere bei tiefen Temperaturen) ermöglichen. Hierzu ist eine weitere Ausdehnung des zur Verfügung stehenden Parameterraumes (Klärpunkt, Übergang smektisch-nematisch bzw. Schmelzpunkt, Viskosität, dielektrische Größen, elastische Größen) dringend erwünscht.

35

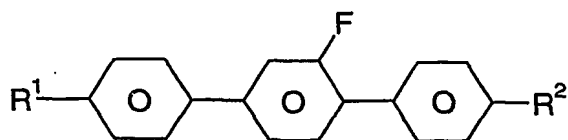
- 6 -

Darüber hinaus geht der Trend bei Monitor- und TV-Anwendungen zu immer schnelleren Schaltzeiten. Von Seiten der Displayhersteller wird die Schaltzeit durch die Verwendung von Displays mit kleinerer Schichtdicke reduziert. Bei konstanter optischer Weglänge  $d \cdot \Delta n$  werden hierfür Flüssigkristallmischungen mit größerem  $\Delta n$  benötigt. Darüber hinaus führt die Verwendung von Flüssigkristallmischungen mit kleiner Rotationsviskosität ebenfalls zu einer Verkürzung der Schaltzeiten.

Der vorliegenden Erfindung lag somit die Aufgabe zugrunde, Medien für derartige MFK-, TN- oder STN-Anzeigen, vorzugsweise für MFK- und TN-Anzeigen und besonders bevorzugt für transmissive TN-Anzeigen, bereitzustellen, die die oben angegebenen Nachteile nicht oder nur in geringerem Maße, und vorzugsweise gleichzeitig sehr niedrige Rotationsviskositäten  $\gamma_1$  sowie relativ hohe optische Anisotropien  $\Delta n$  aufweisen. Die erfindungsgemäßen Mischungen sollten vorzugsweise in transmissiven Anwendungen ihren Einsatz finden.

Es wurde nun gefunden, dass diese Aufgaben gelöst werden können, wenn man in Anzeigen die erfindungsgemäßen Medien verwendet.

Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist somit ein flüssigkristallines Medium auf der Basis eines Gemisches von polaren Verbindungen mit positiver oder negativer dielektrischer Anisotropie, das dadurch gekennzeichnet ist, dass es eine oder mehrere Verbindungen der allgemeinen Formel I




enthält,

worin

$R^1$  und  $R^2$  jeweils unabhängig voneinander, gleich oder verschieden, H, einen unsubstituierten, einen einfach durch CN oder  $CF_3$

- 7 -

oder einen mindestens einfach durch Halogen substituierten Alkylrest mit 1 bis 12 C-Atomen bedeuten, wobei in diesen Resten auch eine oder mehrere CH<sub>2</sub>-Gruppen jeweils unabhängig voneinander durch -O-, -S-, , -CH=CH-,  
5 -C≡C-, -CO-, -CO-O-, -O-CO- oder -O-CO-O- so ersetzt sein können, dass O-Atome nicht direkt miteinander verknüpft sind.

10 Die Verbindungen der Formel I besitzen einen breiten Anwendungsbereich. Entweder können diese Verbindungen als Basismaterialien dienen, aus denen flüssigkristalline Medien zum überwiegenden Teil zusammengesetzt sind, oder sie können flüssigkristallinen Basis-  
15 materialien aus anderen Verbindungsklassen zugesetzt werden, um beispielsweise die dielektrische und/oder optische Anisotropie eines solchen Dielektrikums zu beeinflussen und/oder um dessen Schwellen-  
spannung und/oder dessen Viskosität zu optimieren.

20 Die Verbindungen der Formel I sind in reinem Zustand farblos und bilden flüssigkristalline Mesophasen in einem für die elektrooptische Verwendung günstig gelegenen Temperaturbereich. Chemisch, thermisch und gegen  
Licht sind sie stabil.

25 Falls R<sup>1</sup> und/oder R<sup>2</sup> einen Alkylrest bedeutet, so kann dieser geradkettig oder verzweigt sein. Vorzugsweise ist er geradkettig, hat 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 oder 9 C-Atome und bedeutet demnach vorzugsweise Methyl, Ethyl, Propyl, Butyl, Pentyl, Hexyl, Heptyl, Octyl oder Nonyl, ferner Decyl, Undecyl oder Dodecyl. Gruppen mit 1 bis 5 Kohlenstoffatomen sind besonders bevorzugt.

30 Falls R<sup>1</sup> und/oder R<sup>2</sup> einen Alkoxyrest bedeutet, so kann dieser geradkettig oder verzweigt sein. Vorzugsweise ist er geradkettig, hat 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 oder 9 C-Atome und bedeutet demnach vorzugsweise Methoxy, Ethoxy, Propoxy, Butoxy, Pentoxy, Hexoxy, Heptoxy, Octoxy oder Nonoxy, ferner Decoxy oder Undecoxy.

- 8 -

Falls  $R^1$  und/oder  $R^2$  einen Oxaalkylrest bedeutet, so kann dieser geradkettig oder verzweigt sein. Vorzugsweise ist er geradkettig, hat 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 oder 9 C-Atome und bedeutet demnach vorzugsweise geradkettiges 2-Oxapropyl (= Methoxymethyl), 2- (= Ethoxymethyl) oder 3-Oxabutyl (= 2-Methoxyethyl), 2-, 3- oder 4-Oxapentyl, 2-, 3-, 4- oder 5-Oxahexyl, 2-, 3-, 4-, 5- oder 6-Oxaheptyl, 2-, 3-, 4-, 5-, 6- oder 7-Oxaoctyl, 2-, 3-, 4-, 5-, 6-, 7- oder 8-Oxanonyl, 2-, 3-, 4-, 5-, 6-, 7-, 8- oder 9-Oxadecyl.

Falls  $R^1$  und/oder  $R^2$  einen Alkylrest bedeutet, in dem eine  $CH_2$ -Gruppe durch  $-CH=CH-$  ersetzt ist, so kann dieser geradkettig oder verzweigt sein. Vorzugsweise ist er geradkettig und hat 2 bis 10 C-Atome. Er bedeutet demnach besonders bevorzugt Vinyl, Prop-1- oder Prop-2-enyl, But-1-, 2- oder But-3-enyl, Pent-1-, 2-, 3- oder Pent-4-enyl, Hex-1-, 2-, 3-, 4- oder Hex-5-enyl, Hept-1-, 2-, 3-, 4-, 5- oder Hept-6-enyl, Oct-1-, 2-, 3-, 4-, 5-, 6- oder Oct-7-enyl, Non-1-, 2-, 3-, 4-, 5-, 6-, 7- oder Non-8-enyl, Dec-1-, 2-, 3-, 4-, 5-, 6-, 7-, 8- oder Dec-9-enyl.

Falls  $R^1$  und/oder  $R^2$  einen Alkylrest bedeutet, in dem eine  $CH_2$ -Gruppe durch  $-O-$  und eine durch  $-CO-$  ersetzt ist, so sind diese vorzugsweise benachbart. Somit beinhalten diese eine Acyloxygruppe  $-CO-O-$  oder eine Oxycarbonylgruppe  $-O-CO-$ . Vorzugsweise sind diese geradkettig und haben 2 bis 6 C-Atome. Sie bedeuten demnach besonders bevorzugt Acetyloxy, Propionyloxy, Butyryloxy, Pentanoyloxy, Hexanoyloxy, Acetyloxymethyl, Propionyloxymethyl, Butyryloxymethyl, Pentanoyloxymethyl, 2-Acetyloxyethyl, 2-Propionyloxyethyl, 2-Butyryloxyethyl, 3-Acetyloxypropyl, 3-Propionyloxypropyl, 4-Acetyloxybutyl, Methoxycarbonyl, Ethoxycarbonyl, Propoxycarbonyl, Butoxycarbonyl, Pentoxycarbonyl, Methoxycarbonylmethyl, Ethoxycarbonylmethyl, Propoxycarbonylmethyl, Butoxycarbonylmethyl, 2-(Methoxycarbonyl)ethyl, 2-(Ethoxycarbonyl)ethyl, 2-(Propoxycarbonyl)ethyl, 3-(Methoxycarbonyl)propyl, 3-(Ethoxycarbonyl)propyl oder 4-(Methoxycarbonyl)butyl.

Falls  $R^1$  und/oder  $R^2$  einen Alkylrest bedeutet, in dem eine  $CH_2$ -Gruppe durch unsubstituiertes oder substituiertes  $-CH=CH-$  und eine benachbarte  $CH_2$ -Gruppe durch  $-CO-$ ,  $-CO-O-$  oder  $-O-CO-$  ersetzt ist, so kann dieser



- 9 -

geradkettig oder verzweigt sein. Vorzugsweise ist er geradkettig und hat 4 bis 12 C-Atome. Er bedeutet demnach besonders bevorzugt Acryloyloxy-methyl, 2-Acryloyloxyethyl, 3-Acryloyloxypropyl, 4-Acryloyloxybutyl, 5-Acryloyloxypropyl, 6-Acryloyloxyhexyl, 7-Acryloyloxyheptyl, 8-Acryloyloxyoctyl, 9-Acryloyloxynonyl, 10-Acryloyloxydecyl, Methacryloyloxymethyl, 2-Methacryloyloxyethyl, 3-Methacryloyloxypropyl, 4-Methacryloyloxybutyl, 5-Methacryloyloxypropyl, 6-Methacryloyloxyhexyl, 7-Methacryloyloxyheptyl, 8-Methacryloyloxyoctyl oder 9-Methacryloyloxynonyl.

Falls  $R^1$  und/oder  $R^2$  einen einfach durch CN oder  $CF_3$  substituierten Alkyl- oder Alkenylrest bedeutet, so ist dieser Rest vorzugsweise geradkettig. Die Substitution durch CN oder  $CF_3$  ist in beliebiger Position möglich.

Falls  $R^1$  und/oder  $R^2$  einen mindestens einfach durch Halogen substituierten Alkyl- oder Alkenylrest bedeutet, so ist dieser Rest vorzugsweise geradkettig und Halogen ist vorzugsweise F oder Cl. Bei Mehrfachsubstitution ist Halogen vorzugsweise F. Die resultierenden Reste schließen auch perfluorierte Reste ein. Bei Einfachsubstitution kann der Fluor- oder Chlorsubstituent in beliebiger Position sein, vorzugsweise jedoch in  $\omega$ -Position.

Verbindungen der Formel I, die über für Polymerisationsreaktionen geeignete Flügelgruppen  $R^1$  und/oder  $R^2$  verfügen, eignen sich zur Herstellung von flüssigkristallinen Polymeren.

Verbindungen der Formel I mit verzweigten Flügelgruppen  $R^1$  und/oder  $R^2$  können gelegentlich wegen einer besseren Löslichkeit in den üblichen flüssigkristallinen Basismaterialien von Bedeutung sein, insbesondere aber als chirale Dotierstoffe, wenn sie optisch aktiv sind. Smektische Verbindungen dieser Art eignen sich als Komponenten für ferroelektrische Materialien.

Verbindungen der Formel I mit  $S_A$ -Phasen eignen sich beispielsweise für thermisch adressierte Displays.

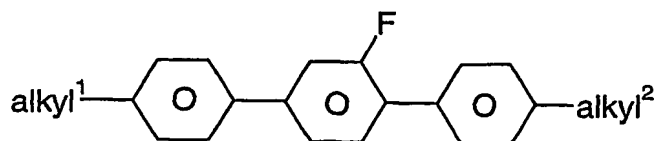
- 10 -

Verzweigte Gruppen dieser Art enthalten vorzugsweise nicht mehr als eine Kettenverzweigung. Bevorzugte verzweigte Reste  $R^1$  und/oder  $R^2$  sind Isopropyl, 2-Butyl (= 1-Methylpropyl), Isobutyl (= 2-Methylpropyl), 2-Methylbutyl, Isopentyl (= 3-Methylbutyl), 2-Methylpentyl, 3-Methylpentyl, 2-Ethylhexyl, 2-Propylpentyl, Isopropoxy, 2-Methylpropoxy, 2-Methylbutoxy, 3-Methylbutoxy, 2-Methylpentoxy, 3-Methylpentoxy, 2-Ethylhexoxy, 1-Methylhexoxy oder 1-Methylheptoxy.

Falls  $R^1$  und/oder  $R^2$  einen Alkylrest darstellt, in dem zwei oder mehr  $CH_2$ -Gruppen durch -O- und/oder -CO-O- ersetzt sind, so kann dieser geradkettig oder verzweigt sein. Vorzugsweise ist er verzweigt und hat 3 bis 12 C-Atome. Er bedeutet demnach besonders bevorzugt Bis-carboxymethyl, 2,2-Bis-carboxy-ethyl, 3,3-Bis-carboxy-propyl, 4,4-Bis-carboxy-butyl, 5,5-Bis-carboxy-pentyl, 6,6-Bis-carboxy-hexyl, 7,7-Bis-carboxy-heptyl, 8,8-Bis-carboxy-octyl, 9,9-Bis-carboxy-nonyl, 10,10-Bis-carboxy-decyl, Bis-(methoxycarbonyl)-methyl, 2,2-Bis-(methoxycarbonyl)-ethyl, 3,3-Bis-(methoxycarbonyl)-propyl, 4,4-Bis-(methoxycarbonyl)-butyl, 5,5-Bis-(methoxycarbonyl)-pentyl, 6,6-Bis-(methoxycarbonyl)-hexyl, 7,7-Bis-(methoxycarbonyl)-heptyl, 8,8-Bis-(methoxycarbonyl)-octyl, Bis-(ethoxycarbonyl)-methyl, 2,2-Bis-(ethoxycarbonyl)-ethyl, 3,3-Bis-(ethoxycarbonyl)-propyl, 4,4-Bis-(ethoxycarbonyl)-butyl oder 5,5-Bis-(ethoxycarbonyl)-pentyl.

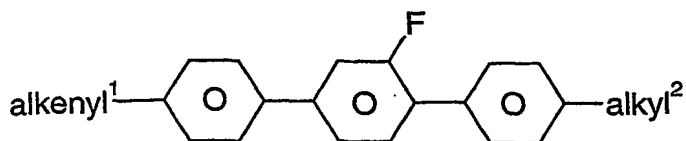
Vorzugsweise bedeuten  $R^1$  und/oder  $R^2$  unabhängig voneinander, gleich oder verschieden, H, einen geradkettigen Alkylrest mit 1 bis 9 C-Atomen oder einen geradkettigen Alkenylrest mit 2 bis 9 C-Atomen.

Die Verbindungen der Formel I sind folglich vorzugsweise ausgewählt aus der Gruppe der Verbindungen der folgenden Unterformeln Ia bis Id, wobei Unterformel Ia besonders bevorzugt ist:

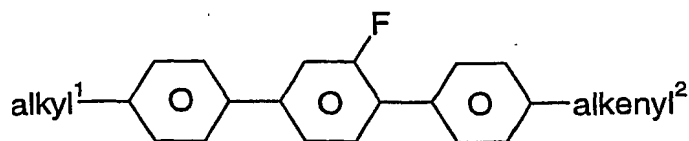


Ia

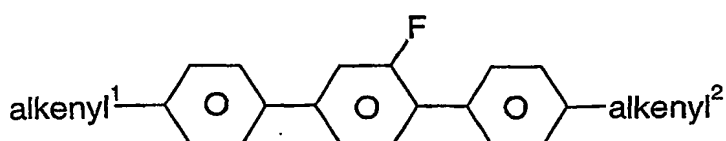
- 11 -



Ib



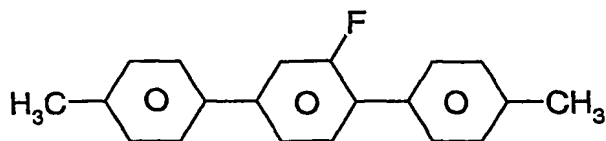
Ic



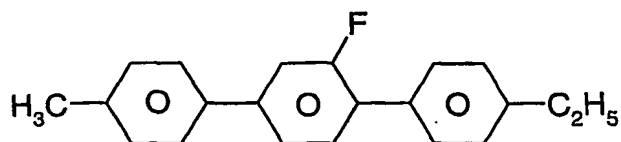
Id

wobei in den Formeln Ia bis Id der Ausdruck „alkyl<sup>1</sup>“ und „alkyl<sup>2</sup>“ jeweils unabhängig voneinander, gleich oder verschieden, ein Wasserstoffatom oder einen Alkylrest mit 1 bis 9 C-Atomen, vorzugsweise einen geradkettigen Alkylrest mit 1 bis 5 C-Atomen, und der Ausdruck „alkenyl<sup>1</sup>“ und „alkenyl<sup>2</sup>“ jeweils unabhängig voneinander, gleich oder verschieden, einen Alkenylrest mit 2 bis 9 C-Atomen, vorzugsweise einen geradkettigen Alkenylrest mit 2 bis 5 C-Atomen, bedeuten.

Die Verbindungen der Formel I sind folglich besonders bevorzugt ausgewählt aus der Gruppe der Verbindungen der folgenden Unterformeln I1 bis I25:

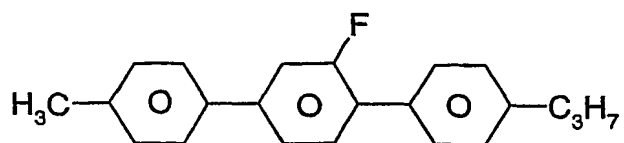


I1

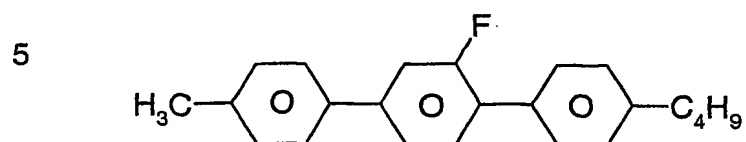


I2

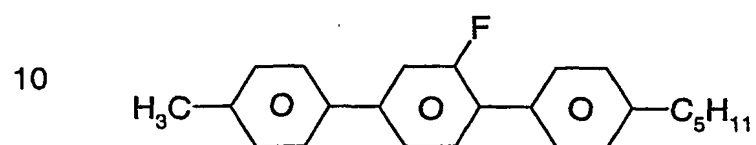
- 12 -



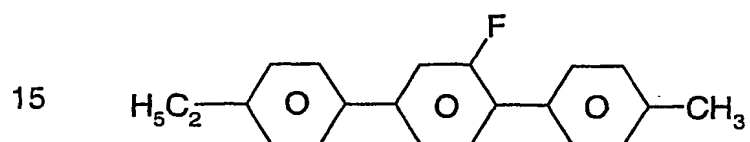
13



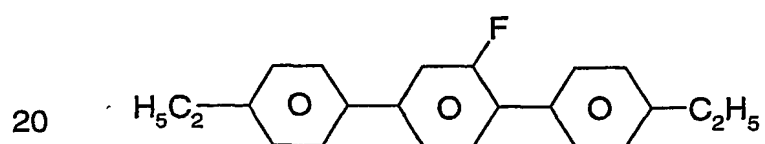
14



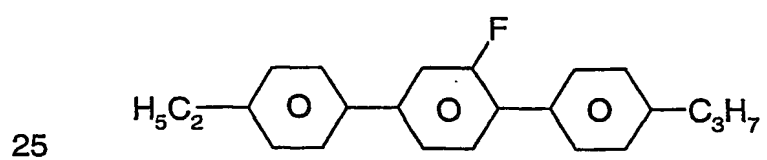
15



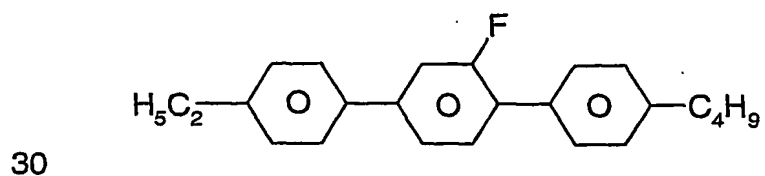
16



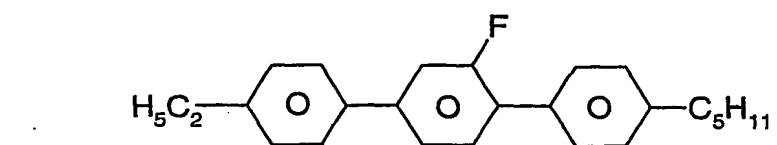
17



18

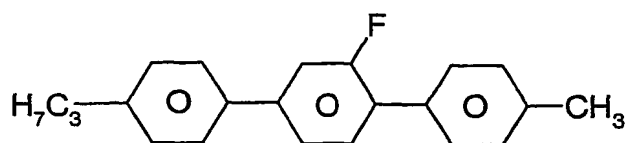


19



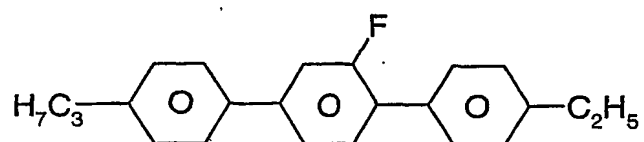
110

- 13 -



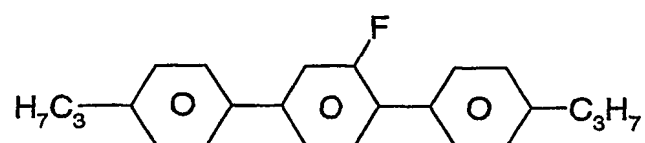
I11

5



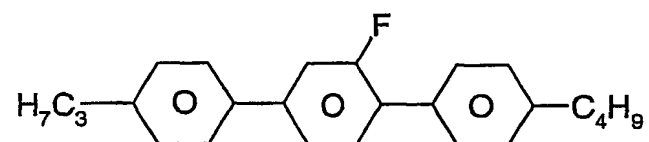
I12

10



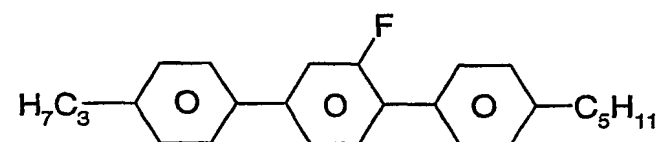
I13

15



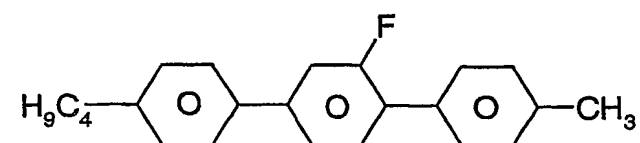
I14

20



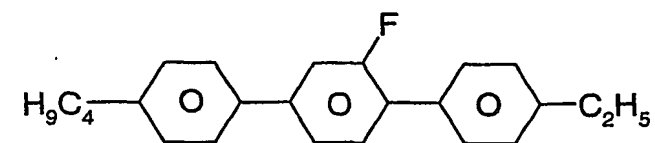
I15

25



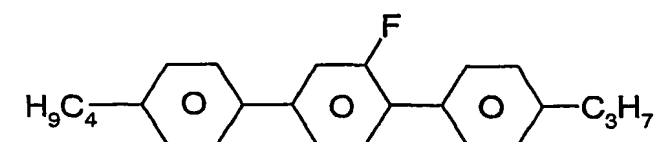
I16

30



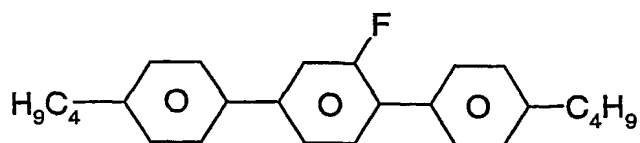
I17

35

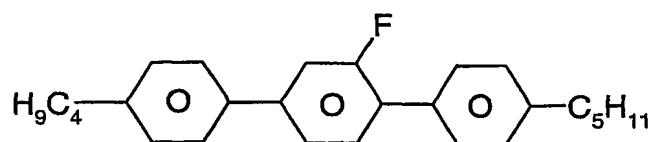


I18

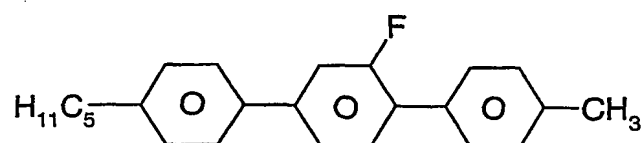
- 14 -



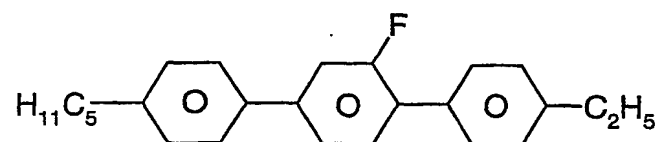
I19



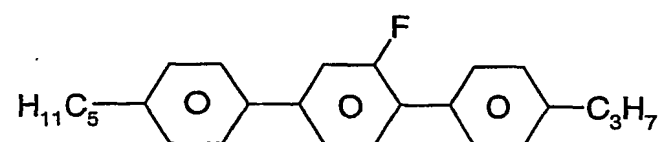
I20



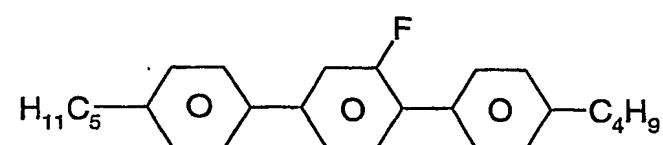
I21



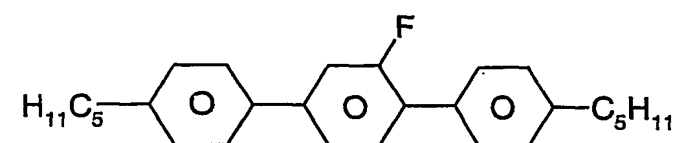
I22



I23



I24



I25

Besonders bevorzugt aus der Gruppe der Verbindungen der Unterformeln I1 bis I25 sind dabei die Verbindungen, bei denen die Summe der Kohlenstoff-Atome der beiden Alkylgruppen im Bereich von 4 bis 6 liegt.

- 15 -

Dies sind die Verbindungen I3 bis I5, I7 bis I9, I11 bis I13, I16, I17 und I21. Insbesondere bevorzugt sind dabei die Unterformeln I8, I9, I12 und I13.

Das flüssigkristalline Medium enthält besonders bevorzugt eine, zwei oder drei Verbindungen der Formel I.

5

Der Anteil an Verbindungen der Formel I im Gesamtgemisch beträgt 1 bis 60 Gew.-%, vorzugsweise 3 bis 50 Gew.-% und besonders bevorzugt entweder 3 bis 12 Gew.-% (Ausführungsform A) oder 15 bis 50 Gew.-% (Ausführungsform B).

10

Die Verbindungen der Formel I werden nach an sich bekannten Methoden hergestellt, wie sie in der Literatur (z.B. in den Standardwerken wie Houben-Weyl, Methoden der Organischen Chemie, Georg-Thieme-Verlag, Stuttgart) beschrieben sind, und zwar unter Reaktionsbedingungen, die für die genannten Umsetzungen bekannt und geeignet sind. Dabei kann man auch von an sich bekannten, hier nicht näher erwähnten Varianten Gebrauch machen.

15

Vorzugsweise werden die Verbindungen der Formel I hergestellt, wie in der EP 0 132 377 A2 beschrieben.

20

Gegenstand der vorliegenden Erfindung sind auch elektrooptische Anzeigevorrichtungen (insbesondere STN- oder MFK-Anzeigen mit zwei planparallelen Trägerplatten, die mit einer Umrandung eine Zelle bilden, integrierten nicht-linearen Elementen zur Schaltung einzelner Bildpunkte auf den Trägerplatten und einer in der Zelle befindlichen nematischen Flüssigkristallmischung mit positiver dielektrischer Anisotropie und hohem spezifischem Widerstand), die die erfindungsgemäßen Medien enthalten, sowie die Verwendung dieser Medien für elektrooptische Zwecke. Die erfindungsgemäßen Mischungen sind neben reflektiven Anwendungen ebenfalls für IPS-Anwendungen („In Plane Switching“) und OCB-Anwendungen („Optically controlled birefringence“) geeignet.

25

30

Die erfindungsgemäßen Flüssigkristallmischungen ermöglichen eine bedeutende Erweiterung des zur Verfügung stehenden Parameterraumes.

35

- 16 -

Die erzielbaren Kombinationen aus Rotationsviskosität  $\gamma_1$  und optischer Anisotropie  $\Delta n$  übertreffen bei weitem bisherige Materialien aus dem Stand der Technik.

- 5 Die Forderung nach hohem Klärpunkt, nematischer Phase bei tiefer Temperatur, niedriger Rotationsviskosität  $\gamma_1$ , sowie einem hohen  $\Delta n$  konnte bislang nur unzureichend erfüllt werden. Systeme wie z.B. die von Merck kommerziell erhältliche Mischung des Vergleichsbeispiels 2, weisen zwar ähnliche Eigenschaften wie die erfindungsgemäßen Mischungen auf,  
10 besitzen aber deutlich schlechtere Werte für die Rotationsviskosität  $\gamma_1$ .

- Andere Mischungssysteme, wie z.B. die von Merck kommerziell erhältliche Mischung des Vergleichsbeispiels 1, besitzen vergleichbare Rotationsviskositäten  $\gamma_1$ , weisen jedoch deutlich schlechtere Werte für die optische  
15 Anisotropie  $\Delta n$  auf.

- Die erfindungsgemäßen Flüssigkristallmischungen ermöglichen es bei Beibehaltung der nematischen Phase bis  $-20^\circ\text{C}$ , vorzugsweise bis  $-30^\circ\text{C}$ , und besonders bevorzugt bis  $-40^\circ\text{C}$ , Klärpunkte oberhalb  $65^\circ\text{C}$ , vorzugsweise oberhalb  $70^\circ\text{C}$ , und besonders bevorzugt oberhalb  $75^\circ\text{C}$ ,  
20 gleichzeitig dielektrische Anisotropiewerte  $\Delta\epsilon \geq 4$ , vorzugsweise  $\geq 4,5$  und einen hohen Wert für den spezifischen Widerstand zu erreichen, wodurch hervorragende STN- und MFK-Anzeigen erzielt werden können. Insbesondere sind die Mischungen durch kleine Operationsspannungen gekennzeichnet. Die TN-Schwellen liegen unterhalb von  $2,0\text{ V}$ ,  
25 vorzugsweise unterhalb von  $1,9\text{ V}$ , und besonders bevorzugt unterhalb von  $1,8\text{ V}$ .

- Die erfindungsgemäßen Flüssigkristallmischungen weisen optische  
30 Anisotropien  $\Delta n$  auf, die im Falle der Ausführungsform A vorzugsweise  $\leq 0,100$  und besonders bevorzugt  $\leq 0,095$  sind. Im Falle der Ausführungsform B sind die optischen Anisotropien vorzugsweise  $\geq 0,160$ , besonders bevorzugt  $\geq 0,180$  und insbesondere  $\geq 0,200$ .

35



- 17 -

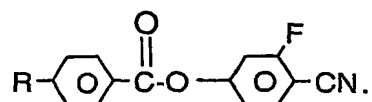
Es versteht sich, dass durch geeignete Wahl der Komponenten der erfindungsgemäßen Mischungen auch höhere Klärpunkte bei höheren Schwellenspannungen oder niedrigere Klärpunkte bei niedrigeren Schwellenspannungen unter Erhalt der anderen vorteilhaften Eigenschaften realisiert werden können. Ebenso können bei entsprechend wenig erhöhten Viskositäten Mischungen mit größerem  $\Delta\epsilon$  und somit geringeren Schwellen erhalten werden. Die erfindungsgemäßen MFK-Anzeigen arbeiten vorzugsweise im ersten Transmissionsminimum nach Gooch und Tarry [C.H. Gooch und H.A. Tarry, Electron. Lett. 10, 2-4, 1974; C.H. Gooch und H.A. Tarry, Appl. Phys., Vol. 8, 1575-1584, 1975], wobei hier besonders günstige elektrooptische Eigenschaften, wie z.B. hohe Steilheit der Kennlinie und geringe Winkelabhängigkeit des Kontrastes (DE-PS 30 22 818), erzielt werden. Darüber hinaus lassen sich unter Verwendung der erfindungsgemäßen Mischungen im ersten Minimum deutlich höhere spezifische Widerstände verwirklichen als bei Mischungen mit Cyanverbindungen. Der Fachmann kann durch geeignete Wahl der einzelnen Komponenten und deren Gewichtsanteilen mit einfachen Routinemethoden die für eine vorgegebene Schichtdicke der MFK-Anzeige erforderliche Doppelbrechung einstellen.

Die Rotationsviskosität  $\gamma_1$  der erfindungsgemäßen Mischungen bei 20°C ist vorzugsweise  $\leq 180$  mPa·s, besonders bevorzugt  $\leq 160$  mPa·s. In einer speziellen Ausführungsform (Ausführungsform A) ist die Rotationsviskosität  $\gamma_1$  besonders bevorzugt  $\leq 80$  mPa·s und insbesondere  $\leq 70$  mPa·s. Das Verhältnis  $\gamma_1$  zu  $(\Delta n)^2$  ist dabei vorzugsweise  $\leq 8000$ , besonders bevorzugt  $\leq 7000$ . In einer speziellen Ausführungsform (Ausführungsform B) ist das Verhältnis besonders bevorzugt  $\leq 5000$  und insbesondere  $\leq 4500$ . Der nematische Phasenbereich ist vorzugsweise mindestens 90°C, und erstreckt sich mindestens von -20° bis +70°C.

Messungen des "Capacity Holding-ratio" (HR) [S. Matsumoto et al., Liquid Crystals 5, 1320 (1989); K. Niwa et al., Proc. SID Conference, San Francisco, June 1984, p. 304 (1984); G. Weber et al., Liquid Crystals 5, 1381 (1989)] haben ergeben, dass erfindungsgemäße Mischungen enthaltend Verbindungen der Formel I eine deutlich kleinere Abnahme des HR mit steigender Temperatur aufweisen als analoge Mischungen enthaltend

- 18 -

anstelle der erfindungsgemäßen Verbindungen der Formel I Cyanophenyl-cyclohexane der Formel  $R-\text{H}-\text{O}-\text{CN}$  oder Ester der Formel



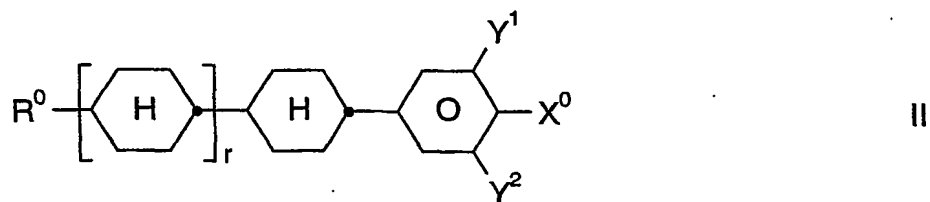
5

Auch die UV-Stabilität der erfindungsgemäßen Mischungen ist erheblich besser, d.h. sie zeigen eine deutlich kleinere Abnahme des HR unter UV-Belastung.

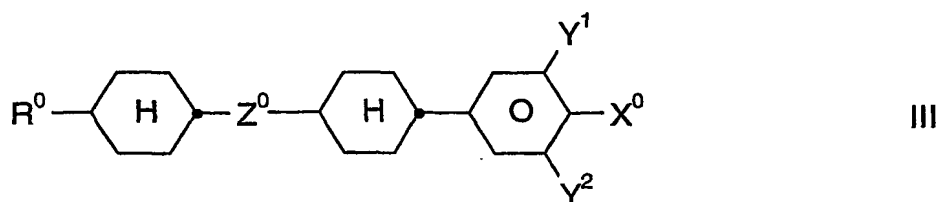
10

Neben mindestens einer Verbindung der Formel I enthält das erfindungsgemäße Medium zusätzlich eine oder mehrere Verbindungen ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Verbindungen der allgemeinen Formeln II bis X:

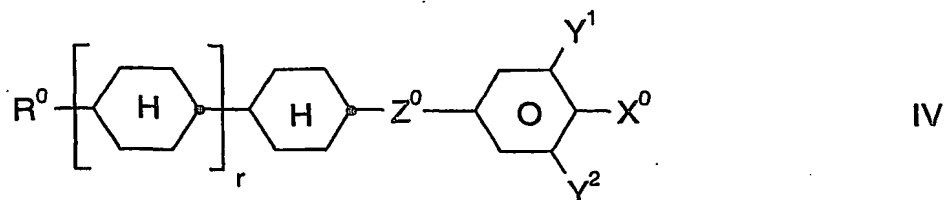
15



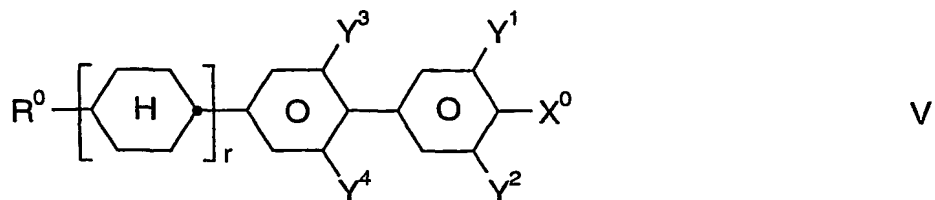
20



25

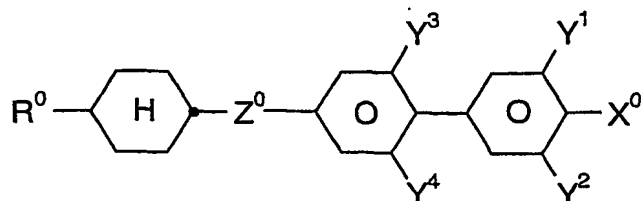


30

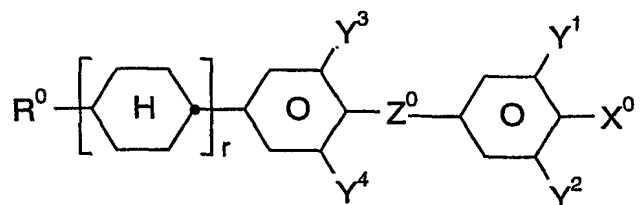


35

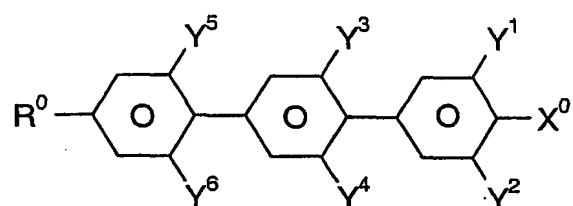
- 19 -



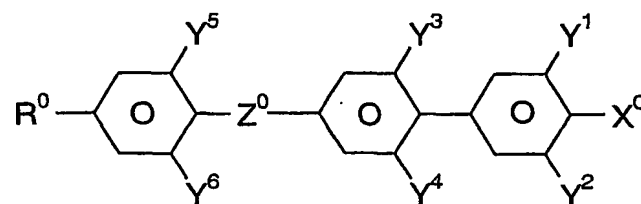
VI



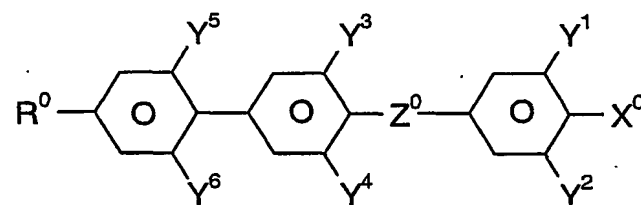
VII



VIII



IX



X

worin die einzelnen Reste die folgenden Bedeutungen haben:

$R^0$ : n-Alkyl, Oxaalkyl, Fluoralkyl oder Alkenyl mit jeweils bis zu 9 C-Atomen;

$X^0$ : F, Cl, halogeniertes Alkyl oder halogeniertes Alkoxy mit 1 bis 6 C-Atomen, bzw. halogeniertes Alkenyl mit 2 bis 6 C-Atomen;

- 20 -

$Z^0$ :  $-\text{CF}_2\text{O}-$ ,  $-\text{OCF}_2-$ ,  $-\text{CH}_2\text{O}-$ ,  $-\text{OCH}_2-$ ,  $-\text{CO}-\text{O}-$ ,  $-\text{O}-\text{CO}-$ ,  $-\text{CH}=\text{CH}-$ ,  
 $-\text{C}_2\text{H}_4-$ ,  $-\text{C}_2\text{F}_4-$ ,  $-\text{CH}_2\text{CF}_2-$ ,  $-\text{CF}_2\text{CH}_2-$  oder  $-\text{C}_4\text{H}_8-$ ;

$Y^1$ ,  $Y^2$ ,  $Y^3$ ,  $Y^4$ ,

$Y^5$  und  $Y^6$ : jeweils unabhängig voneinander H oder F;

5

$r$ : 0 oder 1, vorzugsweise 1.

10

Der Ausdruck „Alkyl“ umfasst geradkettige und verzweigte Alkylgruppen mit 1 bis 9 Kohlenstoffatomen, vorzugsweise die geradkettigen Gruppen Methyl, Ethyl, Propyl, Butyl, Pentyl, Hexyl, Heptyl, Octyl und Nonyl. Gruppen mit 1 bis 5 Kohlenstoffatomen sind besonders bevorzugt.

15

Der Ausdruck "Alkenyl" umfasst geradkettige und verzweigte Alkenylgruppen mit 2 bis 9 Kohlenstoffatomen, vorzugsweise die geradkettigen Gruppen mit 2 bis 7 Kohlenstoffatomen. Bevorzugte Alkenylgruppen sind  $\text{C}_2$ - $\text{C}_7$ -1E-Alkenyl,  $\text{C}_4$ - $\text{C}_7$ -3E-Alkenyl,  $\text{C}_5$ - $\text{C}_7$ -4-Alkenyl,  $\text{C}_6$ - $\text{C}_7$ -5-Alkenyl und  $\text{C}_7$ -6-Alkenyl, insbesondere  $\text{C}_2$ - $\text{C}_7$ -1E-Alkenyl,  $\text{C}_4$ - $\text{C}_7$ -3E-Alkenyl und  $\text{C}_5$ - $\text{C}_7$ -4-Alkenyl. Beispiele bevorzugter Alkenylgruppen sind Vinyl, 1E-Propenyl, 1E-Butenyl, 1E-Pentenyl, 20 1E-Hexenyl, 1E-Heptenyl, 3-Butenyl, 3E-Pentenyl, 3E-Hexenyl, 3E-Heptenyl, 4-Pentenyl, 4Z-Hexenyl, 4E-Hexenyl, 4Z-Heptenyl, 5-Hexenyl, 6-Heptenyl und dergleichen. Gruppen mit bis zu 5 Kohlenstoffatomen sind besonders bevorzugt.

25

Der Ausdruck "Fluoralkyl" umfasst vorzugsweise geradkettige Gruppen mit endständigem Fluor, d.h. Fluormethyl, 2-Fluorethyl, 3-Fluorpropyl, 4-Fluorbutyl, 5-Fluorpentyl, 6-Fluorhexyl und 7-Fluorheptyl. Andere Positionen des Fluors sind jedoch nicht ausgeschlossen.

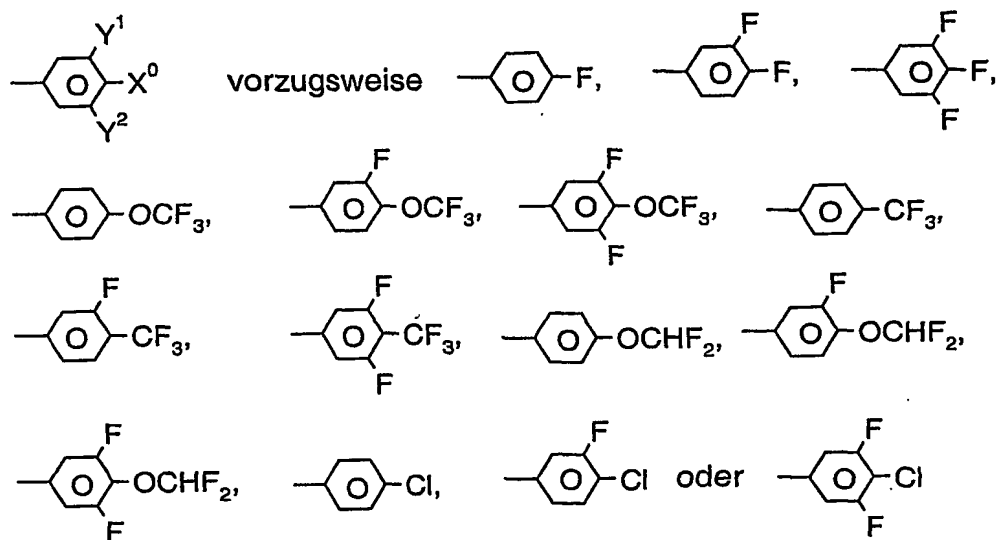
30

Der Ausdruck "Oxaalkyl" umfasst vorzugsweise geradkettige Reste der Formel  $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}-\text{O}-(\text{CH}_2)_m$ , worin n und m jeweils unabhängig voneinander 1 bis 6 bedeuten. Vorzugsweise ist  $n = 1$  und  $m = 1$  bis 6.

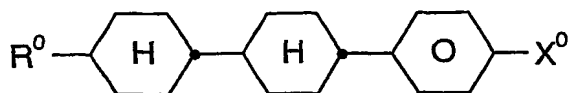
35

- 21 -

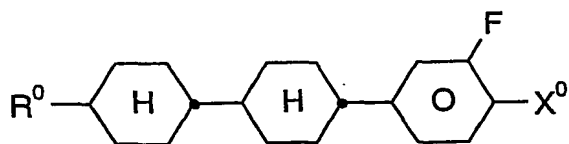
In den Formeln II bis X ist



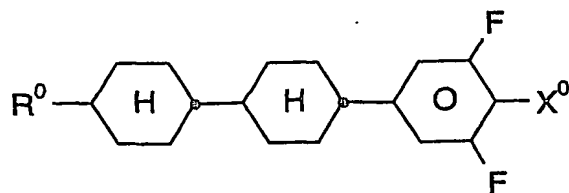
Die Verbindung der Formel II ist vorzugsweise



IIa



IIb

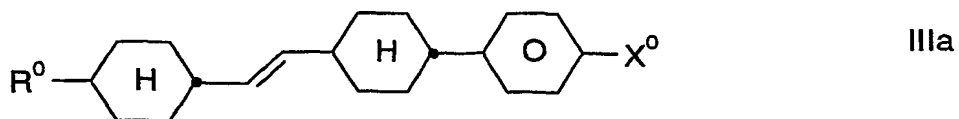


IIc

worin  $R^0$  und  $X^0$  die oben angegebenen Bedeutungen annehmen können.  
 Vorzugsweise ist  $R^0$  jedoch n-Alkyl oder Alkenyl mit bis zu 9 C-Atomen,  
 besonders bevorzugt n-Alkyl mit 1 bis 5 C-Atomen oder Alkenyl mit 2 bis 5  
 C-Atomen und  $X^0$  F,  $OCF_3$ ,  $CF_3$  oder  $OCHF_2$ .

- 22 -

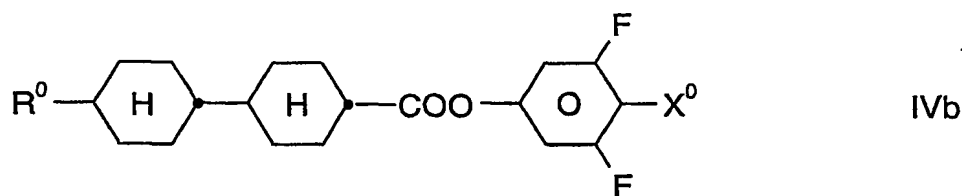
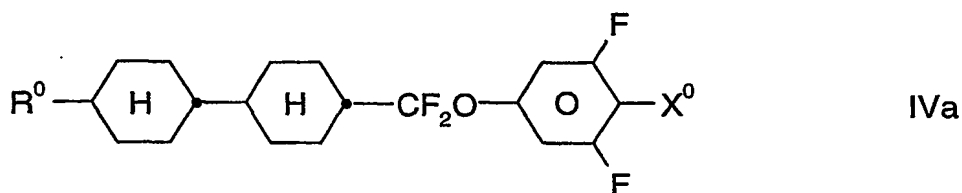
Die Verbindung der Formel III ist vorzugsweise



worin  $R^0$  und  $X^0$  die oben angegebenen Bedeutungen annehmen können. Vorzugsweise ist  $R^0$  jedoch n-Alkyl oder Alkenyl mit bis zu 9 C-Atomen, besonders bevorzugt n-Alkyl mit 1 bis 5 C-Atomen oder Alkenyl mit 2 bis 5 C-Atomen und  $X^0$  F,  $OCF_3$ ,  $CF_3$  oder  $OCHF_2$ .

10

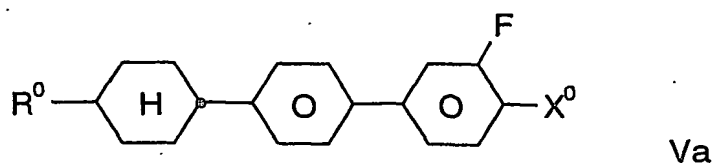
Die Verbindung der Formel IV ist vorzugsweise



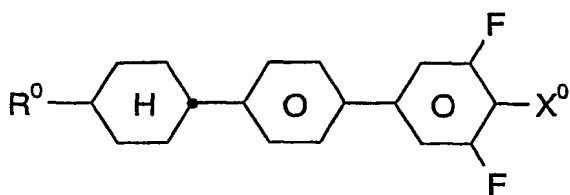
worin  $R^0$  und  $X^0$  die oben angegebenen Bedeutungen annehmen können. Vorzugsweise ist  $R^0$  jedoch n-Alkyl mit bis zu 9 C-Atomen, besonders bevorzugt n-Alkyl mit 1 bis 5 C-Atomen und  $X^0$  F,  $OCF_3$ ,  $CF_3$  oder  $OCHF_2$ , besonders bevorzugt F.

25

Die Verbindung der Formel V ist vorzugsweise

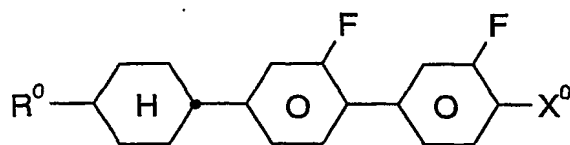


- 23 -



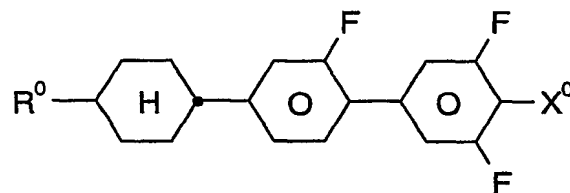
5

Vb



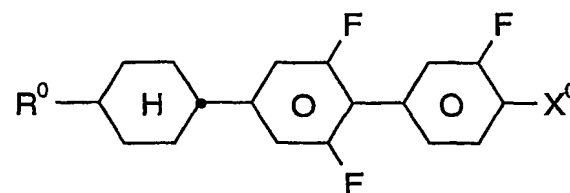
10

Vc



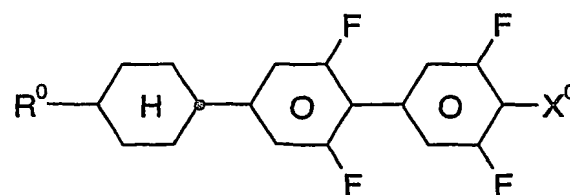
15

Vd



20

Ve



25

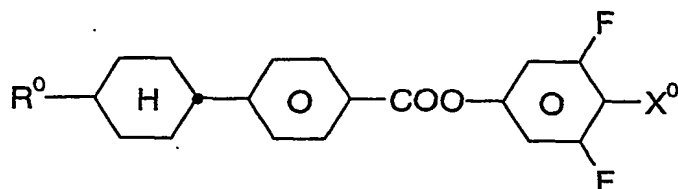
Vf

30 worin  $R^0$  und  $X^0$  die oben angegebenen Bedeutungen annehmen können. Vorzugsweise ist  $R^0$  jedoch n-Alkyl mit bis zu 9 C-Atomen, besonders bevorzugt n-Alkyl mit 1 bis 5 C-Atomen und  $X^0$  F,  $OCF_3$ ,  $CF_3$  oder  $OCHF_2$ , besonders bevorzugt F. Besonders bevorzugt ist Formel Vc.

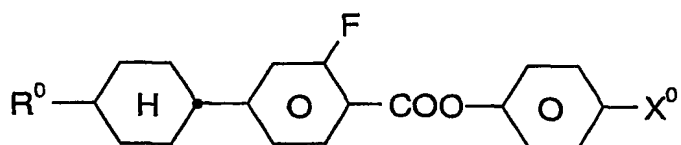
35

- 24 -

Die Verbindung der Formel VII ist vorzugsweise



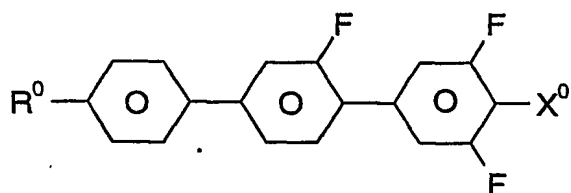
VIIa



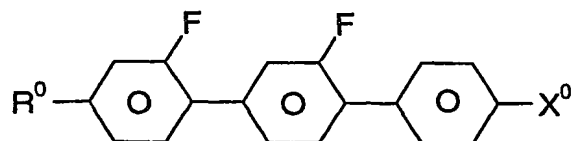
VIIb

worin  $R^0$  und  $X^0$  die oben angegebenen Bedeutungen annehmen können. Vorzugsweise ist  $R^0$  jedoch n-Alkyl mit bis zu 9 C-Atomen, besonders bevorzugt n-Alkyl mit 1 bis 5 C-Atomen und  $X^0$  F,  $OCF_3$ ,  $CF_3$  oder  $OCHF_2$ .

Die Verbindung der Formel VIII ist vorzugsweise



VIIIa



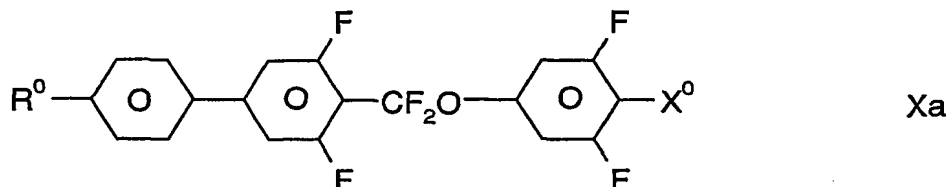
VIIIb

worin  $R^0$  und  $X^0$  die oben angegebenen Bedeutungen annehmen können. Vorzugsweise ist  $R^0$  jedoch n-Alkyl mit bis zu 9 C-Atomen, besonders bevorzugt n-Alkyl mit 1 bis 5 C-Atomen und  $X^0$  F,  $OCF_3$ ,  $CF_3$  oder  $OCHF_2$ , besonders bevorzugt F.



- 25 -

Die Verbindung der Formel X ist vorzugsweise



10 worin  $R^0$  und  $X^0$  die oben angegebenen Bedeutungen annehmen können. Vorzugsweise ist  $R^0$  jedoch n-Alkyl mit bis zu 9 C-Atomen, besonders bevorzugt n-Alkyl mit 1 bis 5 C-Atomen und  $X^0$  F,  $OCF_3$ ,  $CF_3$  oder  $OCHF_2$ , besonders bevorzugt F.

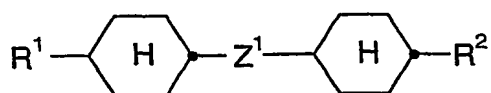
15 Besonders bevorzugte Ausführungsformen sind im folgenden angegeben.

- 20
- Das Medium enthält eine oder mehrere Verbindungen der Formeln II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX und/oder X, vorzugsweise eine oder mehrere Verbindungen der Formeln IIa, IIb, IIc, IIIa, IVa, IVb, Vc, VIIa, VIIb, VIIIa, VIIIb und/oder Xa.
  - Der Anteil an Verbindungen der Formeln II bis X im Gesamtgemisch beträgt 20 bis 70 Gew.-%, vorzugsweise 30 bis 60 Gew.-% und besonders bevorzugt 35 bis 55 Gew.-%.
  - 25 - Der Anteil an Verbindungen der Formeln I bis X im Gesamtgemisch beträgt zusammen mindestens 30 Gew.-%, vorzugsweise mindestens 40 Gew.-% und besonders bevorzugt mindestens 50 Gew.-%.
  - 30 - Das Medium besteht im wesentlichen aus Verbindungen der Formeln I bis X.
  - Das Gewichtsverhältnis I : (II + III + IV + V + VI + VII + VIII + IX + X) liegt vorzugsweise im Bereich von 1 : 10 bis 10 : 1.
- 35

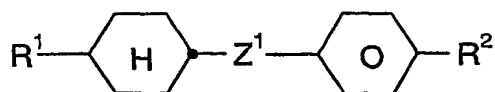
- 26 -

Das optimale Mengenverhältnis der Verbindungen der Formeln I und II + III + IV + V + VI + VII + VIII + IX + X hängt weitgehend von den gewünschten Eigenschaften, von der Wahl der Komponenten der Formeln I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX und/oder X und von der Wahl weiterer gegebenenfalls vorhandener Komponenten ab. Geeignete Mengenverhältnisse innerhalb der oben angegebenen Bereiche können von Fall zu Fall leicht ermittelt werden.

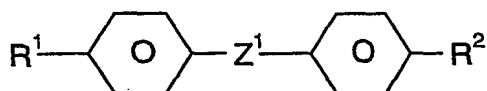
Neben mindestens einer Verbindung der Formel I und mindestens einer Verbindung ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Verbindungen der allgemeinen Formeln II bis X enthält das erfindungsgemäße Medium zusätzlich eine oder mehrere Verbindungen ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Verbindungen der allgemeinen Formeln XI bis XVII:



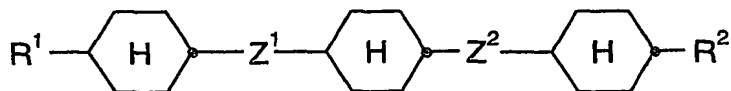
XI



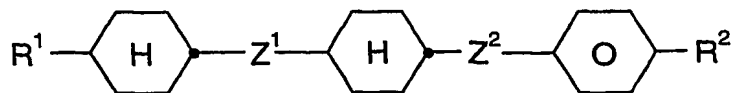
XII



XIII

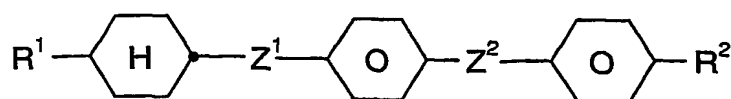


XIV

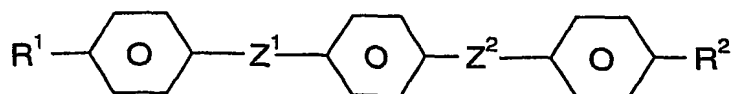


XV

- 27 -



XVI



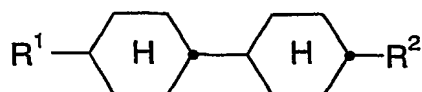
XVII

worin die einzelnen Reste die folgenden Bedeutungen haben:

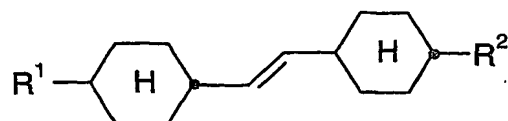
$R^1, R^2$ : unabhängig voneinander, gleich oder verschieden n-Alkyl, n-Alkoxy oder Alkenyl mit jeweils bis zu 9 C-Atomen; und

$Z^1, Z^2$ : unabhängig voneinander, gleich oder verschieden eine Einfachbindung,  $-\text{CF}_2\text{O}-$ ,  $-\text{OCF}_2-$ ,  $-\text{CH}_2\text{O}-$ ,  $-\text{OCH}_2-$ ,  $-\text{CO}-\text{O}-$ ,  $-\text{O}-\text{CO}-$ ,  $-\text{CH}=\text{CH}-$ ,  $-\text{C}_2\text{H}_4-$ ,  $-\text{C}_2\text{F}_4-$ ,  $-\text{CH}_2\text{CF}_2-$ ,  $-\text{CF}_2\text{CH}_2-$  oder  $-\text{C}_4\text{H}_8-$ , vorzugsweise jeweils eine Einfachbindung.

Die Verbindung der Formel XI ist vorzugsweise



XIa

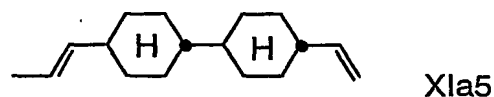
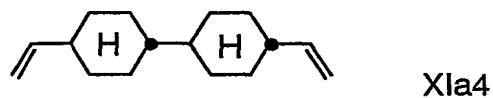
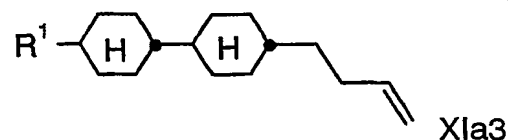
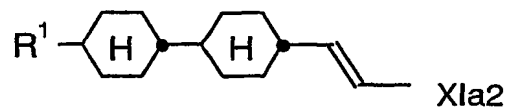
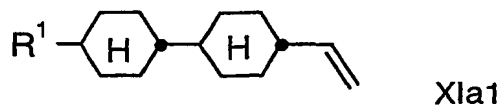


XIb

worin  $R^1$  und  $R^2$  die oben angegebenen Bedeutungen annehmen können. Vorzugsweise ist  $R^1$  jedoch n-Alkyl oder Alkenyl mit bis zu 9 C-Atomen, besonders bevorzugt n-Alkyl mit 1 bis 5 C-Atomen oder Alkenyl mit 2 bis 5 C-Atomen und  $R^2$  Alkenyl mit bis zu 9 C-Atomen, besonders bevorzugt Alkenyl mit 2 bis 5 C-Atomen.

- 28 -

Besonders bevorzugte Verbindungen der Formel Xla sind



wobei R¹ die oben angegebenen Bedeutungen annehmen kann, vorzugsweise jedoch n-Alkyl mit 1 bis 5 C-Atomen ist.

Die Verbindungen der Formeln Xla1 und Xla2 sind insbesondere bevorzugt.

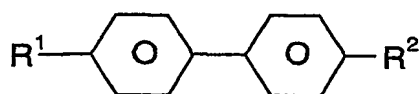
Die Verbindung der Formel XII ist vorzugsweise



worin R¹ und R² die oben angegebenen Bedeutungen annehmen können. Vorzugsweise ist R¹ jedoch n-Alkyl mit bis zu 9 C-Atomen, besonders bevorzugt n-Alkyl mit 1 bis 5 C-Atomen und R² Alkoxy mit bis zu 9 C-Atomen, besonders bevorzugt Alkoxy mit 1 bis 5 C-Atomen.

- 29 -

Die Verbindung der Formel XIII ist vorzugsweise



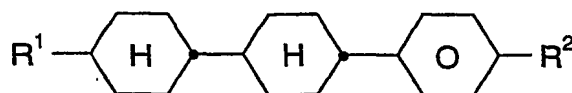
XIIIa

5

worin R¹ und R² die oben angegebenen Bedeutungen annehmen können. Vorzugsweise ist R¹ jedoch n-Alkyl mit bis zu 9 C-Atomen, besonders bevorzugt n-Alkyl mit 1 bis 5 C-Atomen und R² Alkenyl mit bis zu 9 C-Atomen, besonders bevorzugt Alkenyl mit 2 bis 5 C-Atomen.

10

Die Verbindung der Formel XV ist vorzugsweise



XVa

15

worin R¹ und R² die oben angegebenen Bedeutungen annehmen können. Vorzugsweise ist R¹ jedoch Alkenyl mit bis zu 9 C-Atomen, besonders bevorzugt Alkenyl mit 2 bis 5 C-Atomen und R² n-Alkyl mit bis zu 9 C-Atomen, besonders bevorzugt n-Alkyl mit 1 bis 5 C-Atomen.

20

Besonders bevorzugte Ausführungsformen sind im folgenden angegeben.

25

- Das Medium enthält eine oder mehrere Verbindungen der Formeln XI, XII, XIII, XIV, XV, XVI und/oder XVII, vorzugsweise eine oder mehrere Verbindungen der Formeln XIa, XIb, XIIa, XIIIa und/oder XVa.

30

- Der Anteil an Verbindungen der Formeln XI bis XVII im Gesamtgemisch beträgt 5 bis 70 Gew.-%, vorzugsweise 10 bis 60 Gew.-% und besonders bevorzugt entweder 10 bis 30 Gew.-% (Ausführungsform B) oder 35 bis 55 Gew.-% (Ausführungsform A).

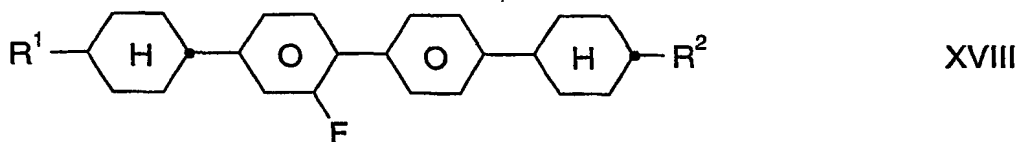
35

- 30 -

- Der Anteil an Verbindungen der Formeln I bis XVII im Gesamtgemisch beträgt zusammen mindestens 50 Gew.-%, vorzugsweise mindestens 70 Gew.-% und besonders bevorzugt mindestens 90 Gew.-%.
- Das Medium besteht im wesentlichen aus Verbindungen der Formeln I bis XVII.

Die Gesamtmenge an Verbindungen der Formeln I bis XVII in den erfindungsgemäßen Gemischen ist nicht kritisch. Die Gemische können daher eine oder mehrere weitere Komponenten zwecks Optimierung verschiedener Eigenschaften enthalten. Der beobachtete Effekt auf die Rotationsviskosität und die optische Anisotropie ist jedoch in der Regel umso größer je höher die Gesamtkonzentration an Verbindungen der Formeln I bis XVII ist.

Ferner kann das erfindungsgemäße Medium zusätzlich eine oder mehrere Verbindungen ausgewählt aus Verbindungen der allgemeinen Formel XVIII enthalten:

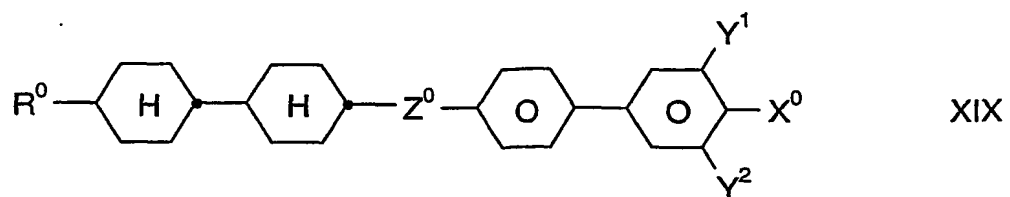


worin  $R^1$  und  $R^2$  die oben angegebenen Bedeutungen annehmen können. Vorzugsweise ist  $R^1$  und  $R^2$  jedoch n-Alkyl mit bis zu 9 C-Atomen, besonders bevorzugt n-Alkyl mit 1 bis 5 C-Atomen.

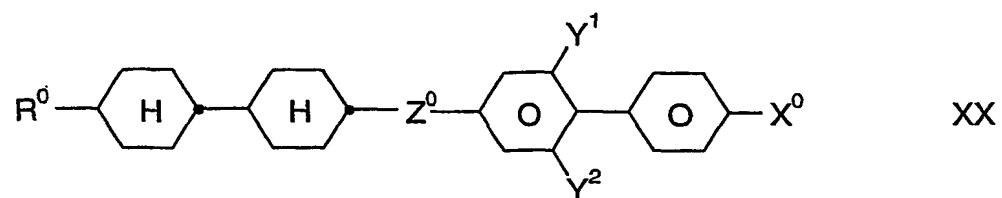
Der Anteil der Verbindungen der Formel XVIII im Gesamtgemisch kann bis 10 Gew.-% betragen.

Darüber hinaus kann das erfindungsgemäße Medium zusätzlich eine oder mehrere Verbindungen ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Verbindungen der allgemeinen Formeln XIX bis XXVI enthalten:

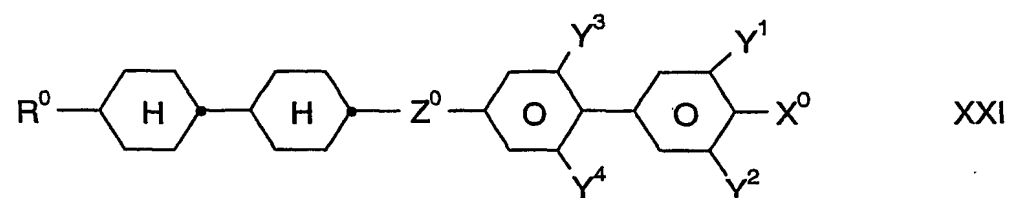
- 31 -



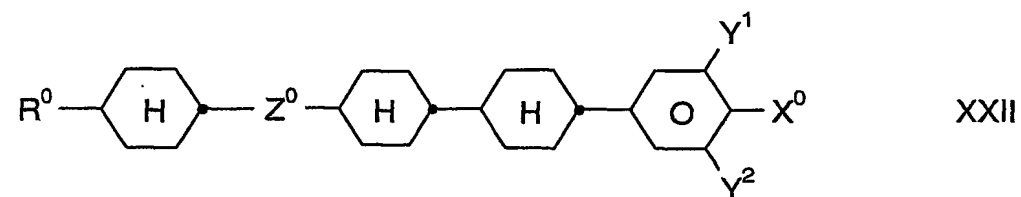
5



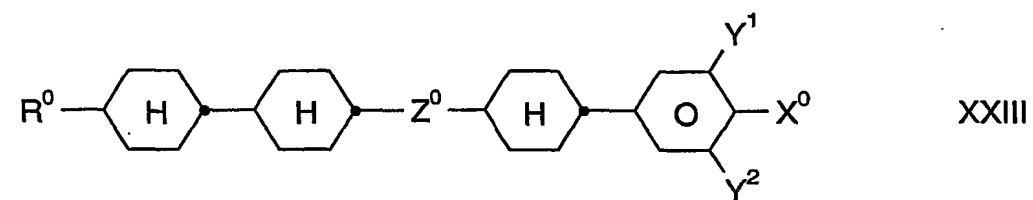
10



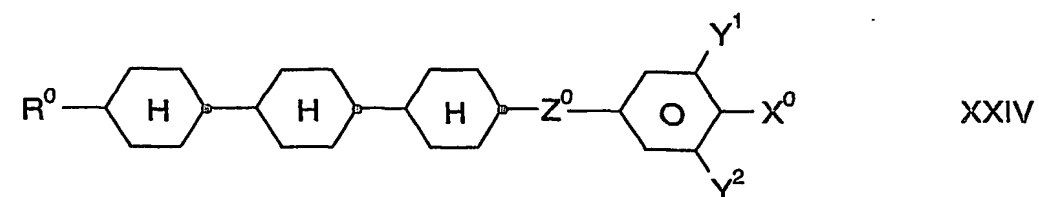
15



20



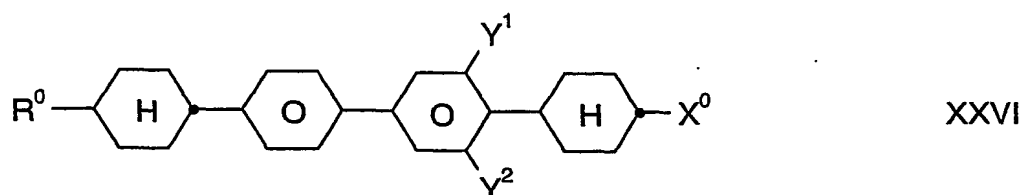
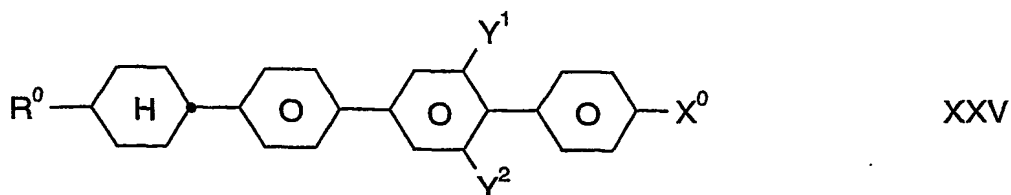
25



30

35

- 32 -



worin  $R^0$ ,  $X^0$ ,  $Y^1$ ,  $Y^2$ ,  $Y^3$ ,  $Y^4$  und  $Z^0$  jeweils unabhängig voneinander eine der oben angegebenen Bedeutungen haben. Vorzugsweise bedeutet  $X^0$  F, Cl,  $CF_3$ ,  $OCF_3$  oder  $OCHF_2$ .  $R^0$  bedeutet vorzugsweise Alkyl, Oxaalkyl, Fluoralkyl oder Alkenyl mit jeweils bis zu 6 C-Atomen und  $Z^0$  bedeutet vorzugsweise eine Einfachbindung oder  $-CH_2-CH_2-$ .  $Y^1$ ,  $Y^2$ ,  $Y^3$  und  $Y^4$  bedeuten jeweils unabhängig voneinander H oder F.

Die einzelnen Verbindungen der Formeln II bis XXVI und deren Unterformeln, die in den erfindungsgemäßen Medien verwendet werden können, sind entweder bekannt, oder können analog zu bekannten Verbindungen hergestellt werden.

Es wurde gefunden, dass bereits ein relativ geringer Anteil an Verbindungen der Formel I im Gemisch mit üblichen Flüssigkristallmaterialien, insbesondere jedoch mit einer oder mehreren Verbindungen der Formeln II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX und/oder X zu einer beträchtlichen Erniedrigung der Rotationsviskosität  $\gamma_1$  und zu höheren Werten für die optische Anisotropie  $\Delta n$  führt, wodurch sich schnellere Schaltzeiten der Displays erreichen lassen, wobei gleichzeitig breite nematische Phasen mit tiefen Übergangstemperaturen smektisch-nematisch beobachtet werden, wodurch die Lagerstabilität verbessert wird. Die Verbindungen der Formeln I bis X sind farblos, stabil und untereinander und mit anderen



- 33 -

Flüssigkristallmaterialien gut mischbar. Weiterhin zeichnen sich die erfindungsgemäßen Mischungen durch sehr hohe Klärpunkte aus.

Der Aufbau der erfindungsgemäßen MFK-Anzeige aus Polarisatoren, Elektroden Grundplatten und Elektroden mit Oberflächenbehandlung entspricht der für derartige Anzeigen üblichen Bauweise. Dabei ist der Begriff der üblichen Bauweise hier weit gefasst und umfasst auch alle Abwandlungen und Modifikationen der MFK-Anzeige, insbesondere auch Matrix-Anzeigeelemente auf Basis poly-Si TFT oder MIM.

Ein wesentlicher Unterschied der erfindungsgemäßen Anzeigen zu den bisher üblichen auf der Basis der verdrehten nematischen Zelle besteht jedoch in der Wahl der Flüssigkristallparameter der Flüssigkristallschicht.

Die Herstellung der erfindungsgemäß verwendbaren Flüssigkristallmischungen erfolgt in an sich üblicher Weise. In der Regel wird die gewünschte Menge der in geringerer Menge verwendeten Komponenten in der den Hauptbestandteil ausmachenden Komponenten gelöst, vorzugsweise bei erhöhter Temperatur. Es ist auch möglich, Lösungen der Komponenten in einem organischen Lösungsmittel, z.B. in Aceton, Chloroform oder Methanol, zu mischen und das Lösungsmittel nach Durchmischung wieder zu entfernen, beispielsweise durch Destillation.

Die Dielektrika können auch weitere, dem Fachmann bekannte und in der Literatur beschriebene Zusätze enthalten. Beispielsweise können 0 bis 15 % pleochroitische Farbstoffe und/oder chirale Dotierstoffe zugesetzt werden.

In der vorliegenden Anmeldung und in den folgenden Beispielen sind die Strukturen der Flüssigkristallverbindungen durch Acronyme angegeben, wobei die Transformation in chemische Formeln gemäß der folgenden Tabellen A und B erfolgt. Alle Reste  $C_nH_{2n+1}$  und  $C_mH_{2m+1}$  sind geradkettige Alkylreste mit n bzw. m C-Atomen; n und m bedeuten vorzugsweise 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 oder 7. Die Codierung gemäß Tabelle B versteht sich von selbst. In Tabelle A ist nur das Acronym für den Grundkörper angegeben.

- 34 -

Im Einzelfall folgt getrennt vom Acronym für den Grundkörper mit einem Strich ein Code für die Substituenten  $R^1$ ,  $R^2$ ,  $L^1$  und  $L^2$ .

5	Code für $R^1$ , $R^2$ , $L^1$ , $L^2$	$R^1$	$R^2$	$L^1$	$L^2$
	nm	$C_nH_{2n+1}$	$C_mH_{2m+1}$	H	H
	nOm	$C_nH_{2n+1}$	$OC_mH_{2m+1}$	H	H
10	nO.m	$OC_nH_{2n+1}$	$C_mH_{2m+1}$	H	H
	n	$C_nH_{2n+1}$	CN	H	H
	nN.F	$C_nH_{2n+1}$	CN	H	F
	nF	$C_nH_{2n+1}$	F	H	H
	nOF	$OC_nH_{2n+1}$	F	H	H
15	nCl	$C_nH_{2n+1}$	Cl	H	H
	nF.F	$C_nH_{2n+1}$	F	H	F
	nF.F.F	$C_nH_{2n+1}$	F	F	F
	nCF <sub>3</sub>	$C_nH_{2n+1}$	CF <sub>3</sub>	H	H
20	nOCF <sub>3</sub>	$C_nH_{2n+1}$	OCF <sub>3</sub>	H	H
	nOCF <sub>2</sub>	$C_nH_{2n+1}$	OCHF <sub>2</sub>	H	H
	nS	$C_nH_{2n+1}$	NCS	H	H
	rVsN	$C_rH_{2r+1}-CH=CH-C_sH_{2s}-$	CN	H	H
25	rEsN	$C_rH_{2r+1}-O-C_sH_{2s}-$	CN	H	H
	nAm	$C_nH_{2n+1}$	$COOC_mH_{2m+1}$	H	H
	nOCCF <sub>2</sub> .F.F	$C_nH_{2n+1}$	$OCH_2CHF_2$	F	F
	V-n	$CH_2=CH$	$C_nH_{2n+1}$	H	H

30

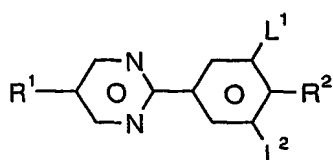
35

- 35 -

Bevorzugte Mischungskomponenten des erfindungsgemäßen Mischungskonzeptes finden sich in den Tabellen A und B:

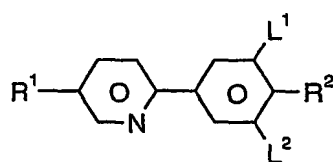
**Tabelle A:**

5



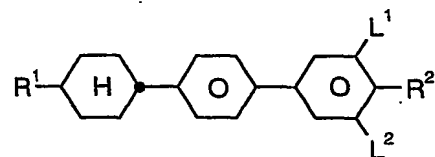
**PYP**

10



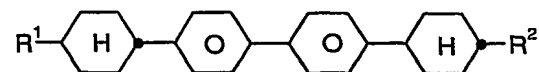
**PYRP**

15



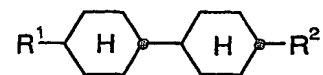
**BCH**

20



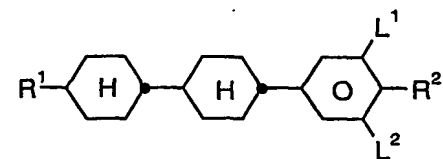
**CBC**

25



**CCH**

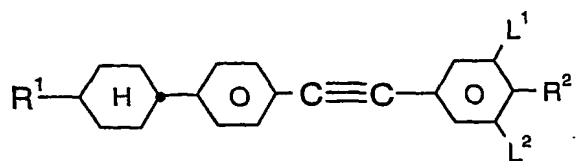
30



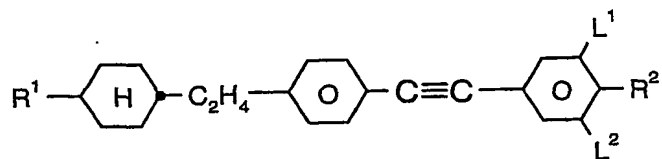
**CCP**

35

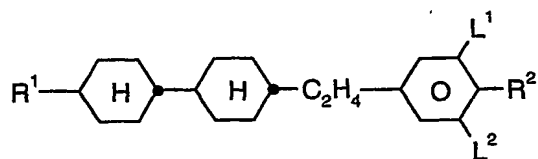
- 36 -

**CPTP**

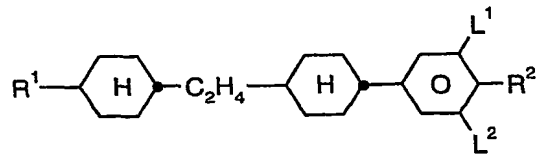
5

**CEPTP**

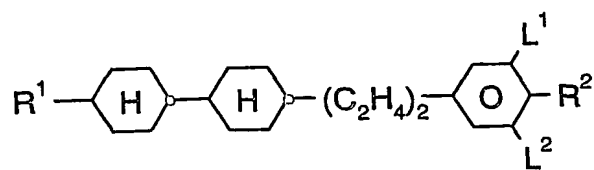
10

**ECCP**

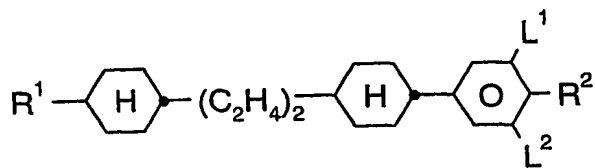
15

**CECP**

20

**CCEEP**

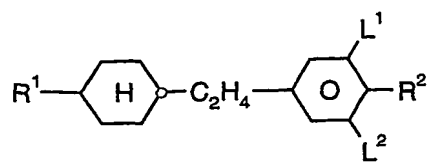
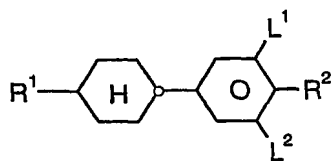
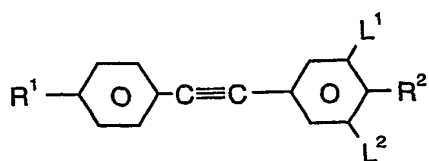
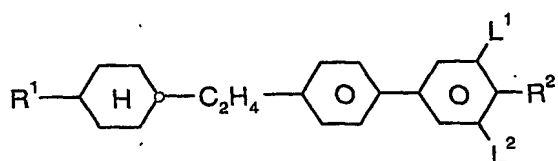
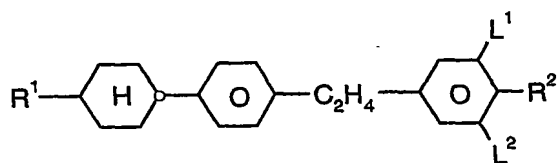
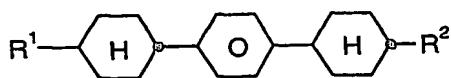
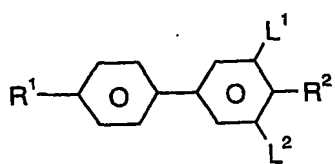
25

**CEECP**

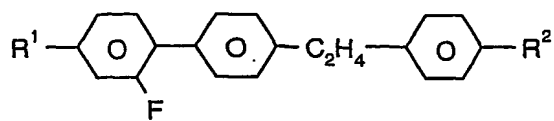
30

35

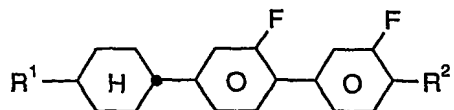
- 37 -

**EPCH****PCH****PTP****BECH****EBCH****CPC****B**

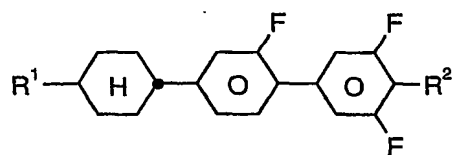
- 38 -

**FET**

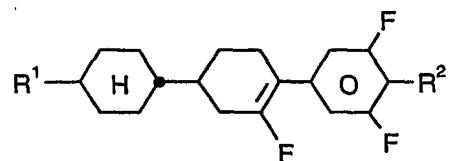
5

**CGG**

10

**CGU**

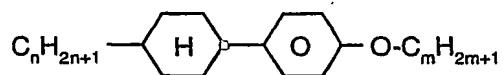
15

**CFU**

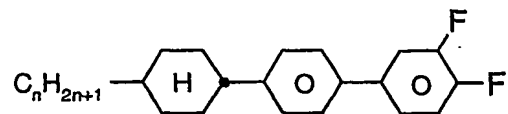
20

**Tabelle B:**

25

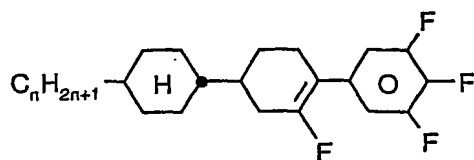
**PCH-nOm**

30

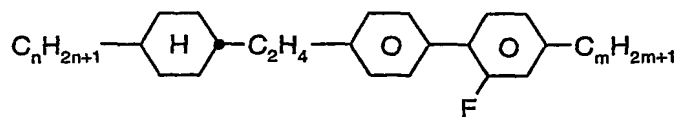
**BCH-nF.F**

35

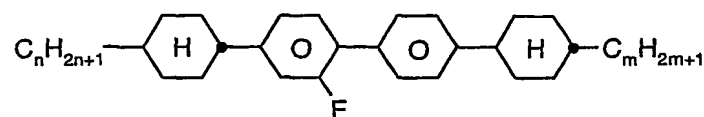
- 39 -

**CFU-n-F**

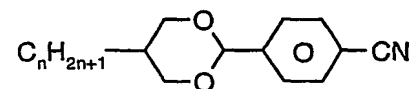
5

**Inm**

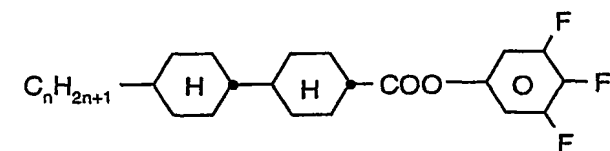
10

**CBC-nmF**

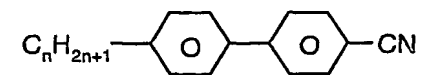
15

**PDX-n**

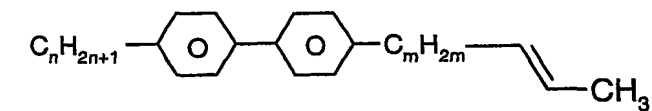
20

**CCZU-n-F**

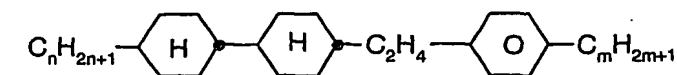
25

**K3n**

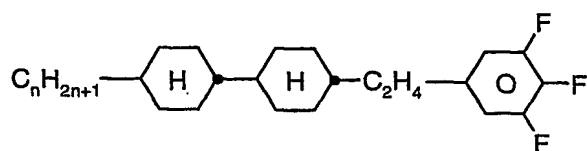
30

**PP-n-mV1**

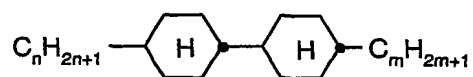
35

**ECCP-nm**

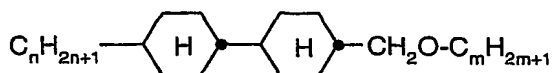
- 40 -

**ECCP-nF.F.F**

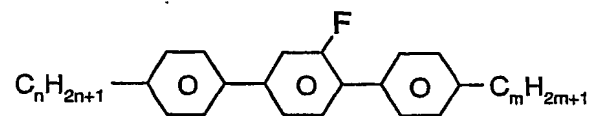
5

**CCH-nm**

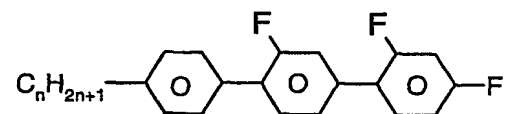
10

**CCH-n1Em**

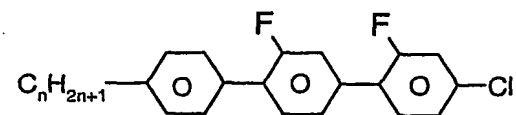
15

**PGP-n-m**

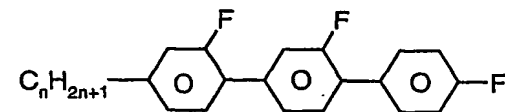
20

**PGIGI-n-F**

25

**PGIGI-n-Cl**

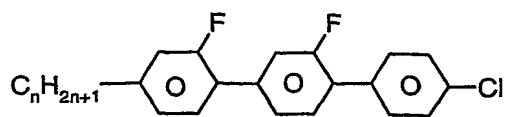
30

**GGP-n-F**

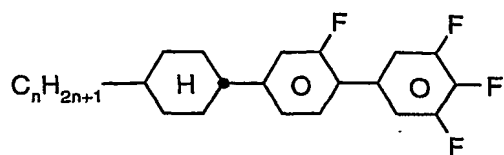
35



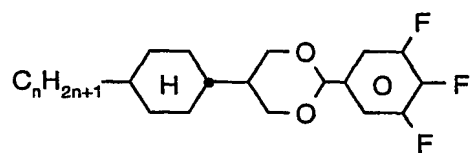
- 41 -

**GGP-n-Cl**

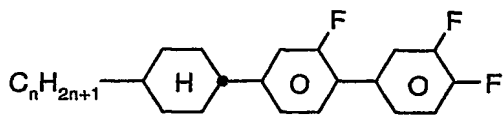
5

**CGU-n-F**

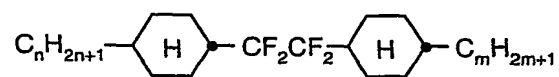
10

**CDU-n-F**

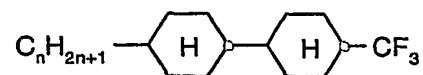
15

**CGG-n-F**

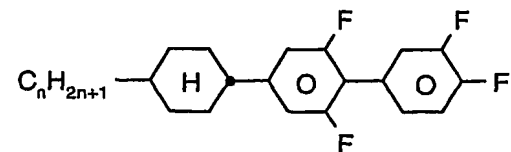
20

**CWC-n-m**

25

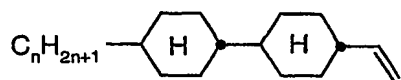
**CCH-nCF3**

30

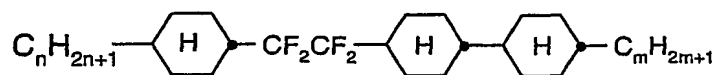
**CUP-nF.F**

35

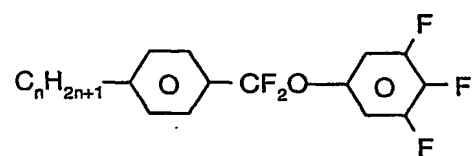
- 42 -

**CC-n-V**

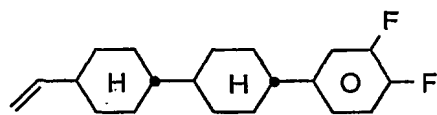
5

**CWCC-n-m**

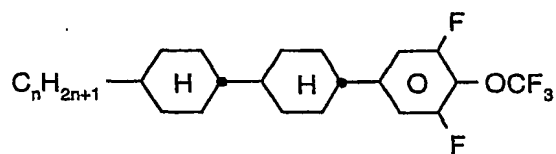
10

**PQU-n-F**

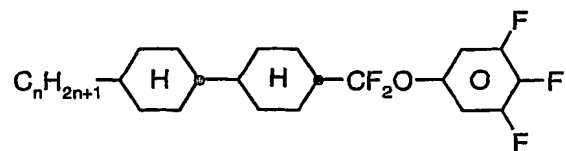
15

**CCG-V-F**

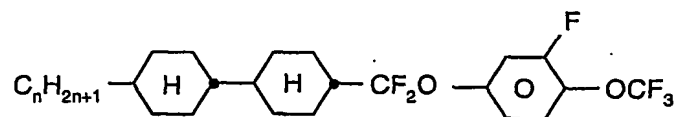
20

**CCU-n-OT**

25

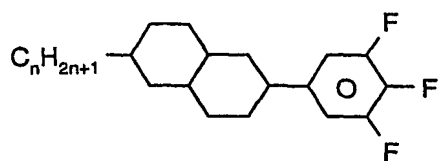
**CCQU-n-F**

30

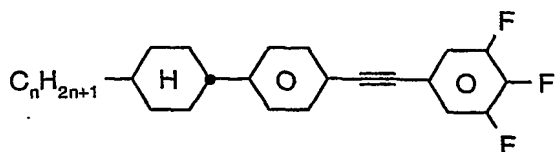
**CCQG-n-OT**

35

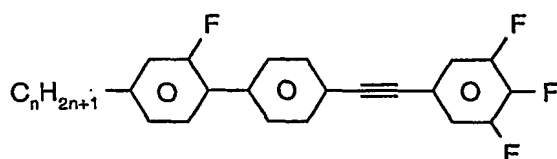
- 43 -

**Dec-U-n-F**

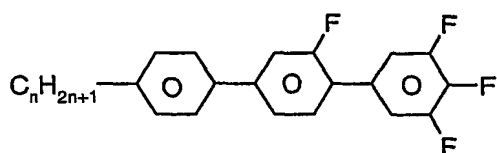
5

**CPTU-n-F**

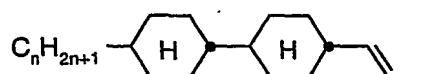
10

**GPTU-n-F**

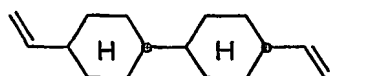
15

**PGU-n-F**

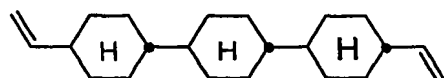
20

**CC-n-V1**

25

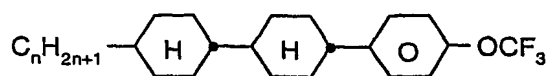
**CC-V-V1**

30

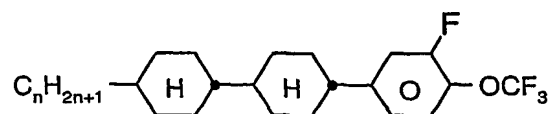
**CCC-V-V**

35

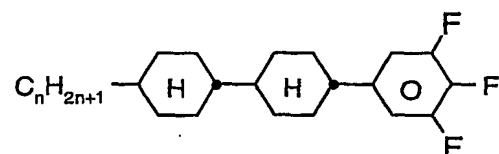
- 44 -

**CCP-nOCF<sub>3</sub>**

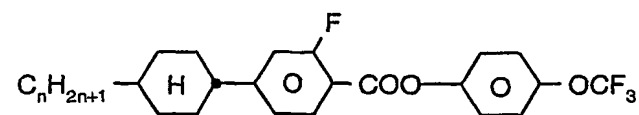
5

**CCP-nOCF<sub>3</sub>.F**

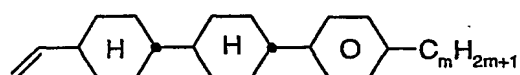
10

**CCP-nF.F.F**

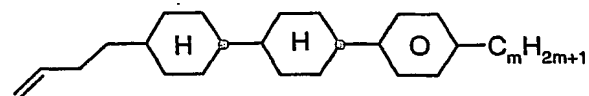
15

**CGZP-n-OT**

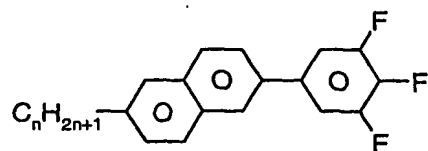
20

**CCP-V-m**

25

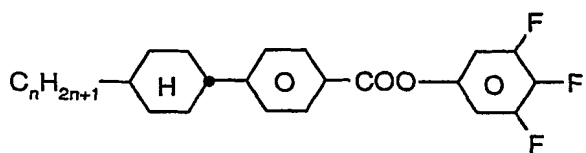
**CCP-V2-m**

30

**Nap-U-n-F**

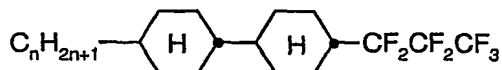
35

- 45 -



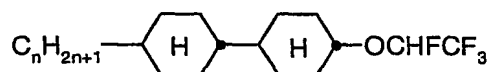
**CPZU-n-F**

5



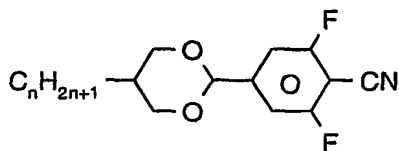
## CC-n-DDT

10



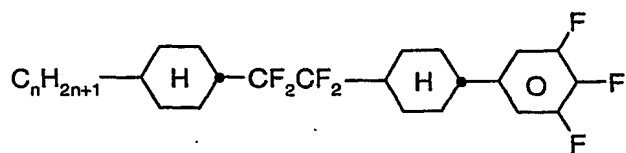
## CC-n-OMT

15



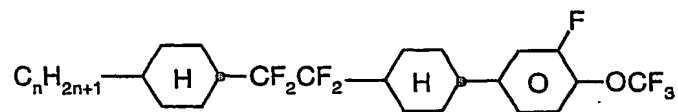
**DU-n-N**

20



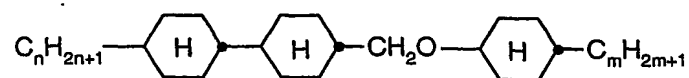
**CWCU-n-F**

25



CWCG-n-OT

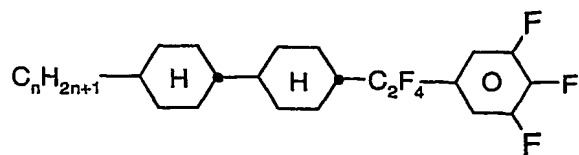
30



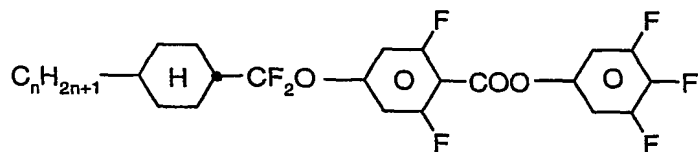
**CCOC-n-m**

35

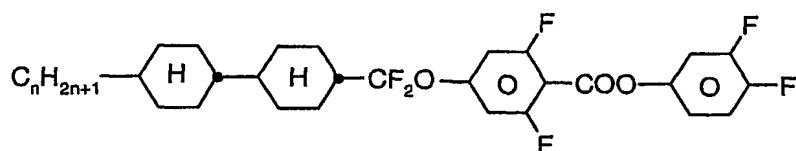
- 46 -

**CCWU-n-F**

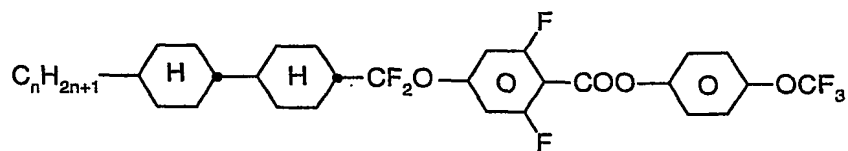
5

**CQUZU-n-F**

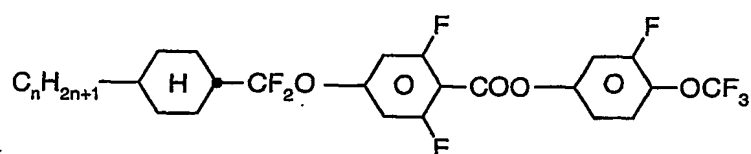
10

**CCQUZG-n-F**

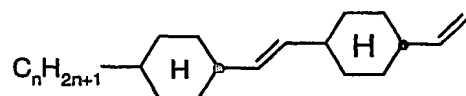
15

**CCQUZP-n-OT**

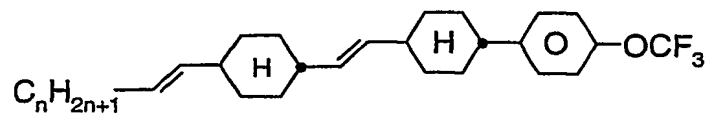
20

**CQUZG-n-OT**

25

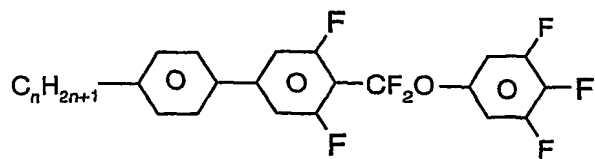
**CVC-n-V**

30

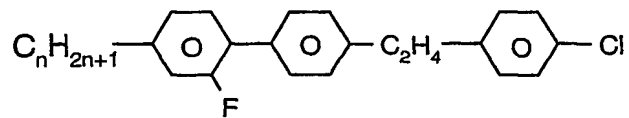
**CVCP-nV-OT**

35

- 47 -

**PUQU-n-F**

5

**FET-nCl**

10

15

20

25

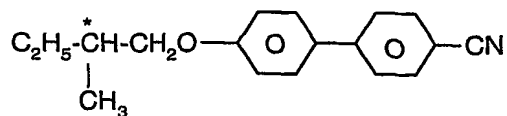
30

35

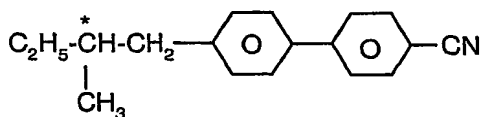
**Tabelle C:**

In der Tabelle C werden mögliche Dotierstoffe angegeben, die vorzugsweise den erfindungsgemäßen Mischungen zugesetzt werden.

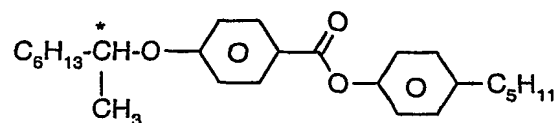
5

**C 15**

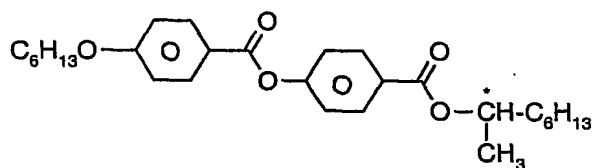
10

**CB 15**

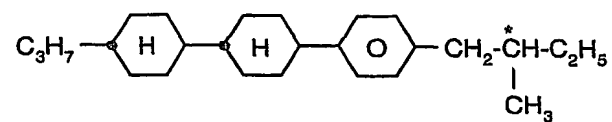
15

**CM 21**

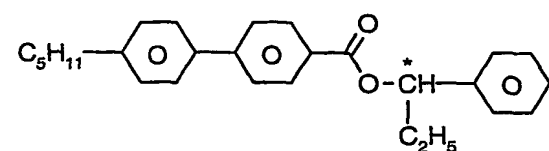
20

**R/S-811**

25

**CM 44**

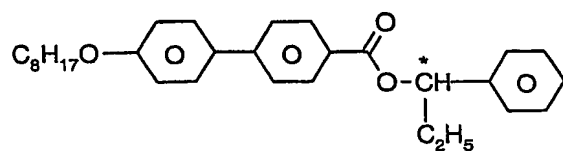
30

**CM 45**

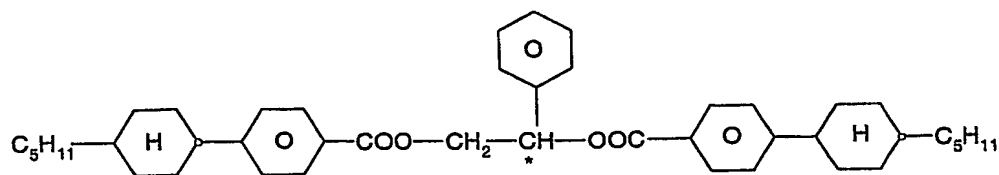
35



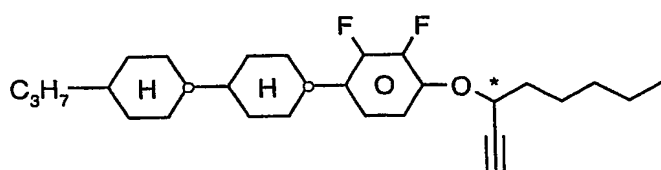
- 49 -

**CM 47**

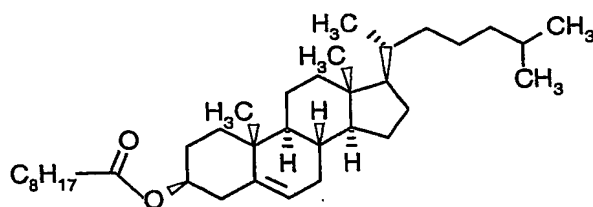
5



10

**R/S-1011**

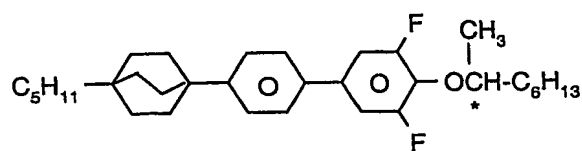
15

**R/S-3011**

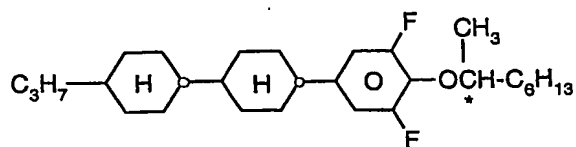
20

**CN**

25

**R/S-4011**

30

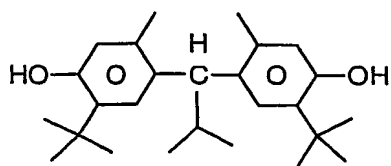
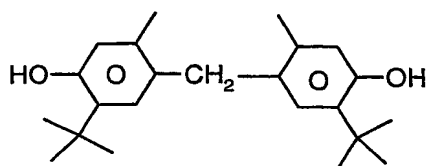
**R/S-2011**

35

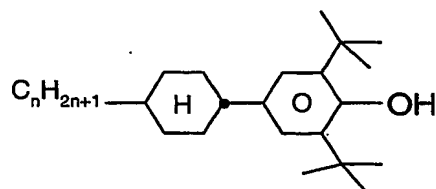
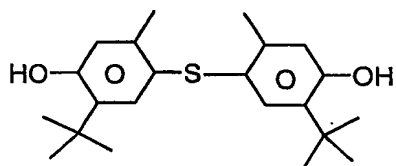
**Tabelle D:**

Stabilisatoren, die beispielsweise den erfindungsgemäßen Mischungen zugesetzt werden können, werden nachfolgend genannt.

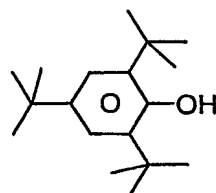
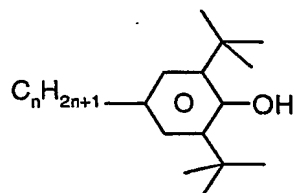
5



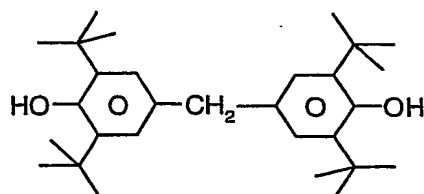
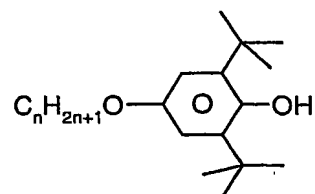
10



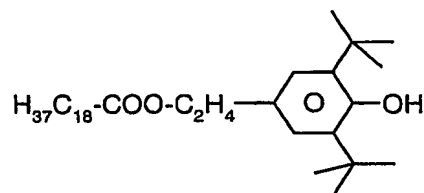
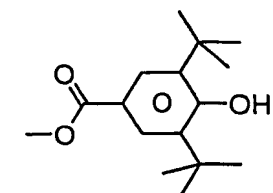
15



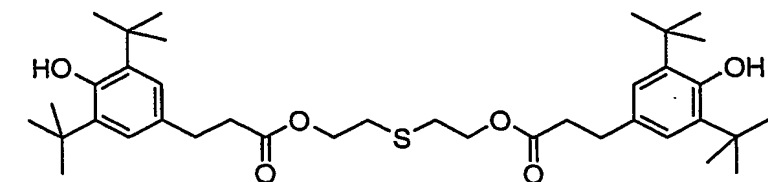
20



25

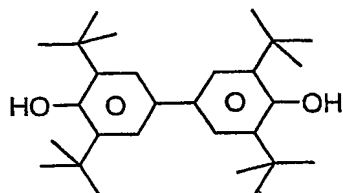


30

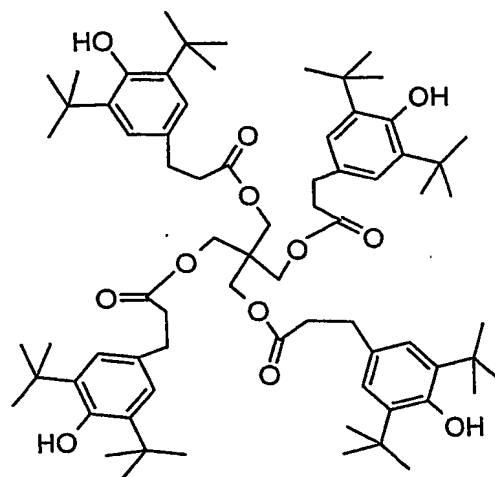


35

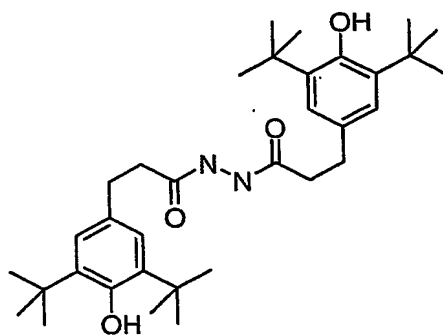
- 51 -



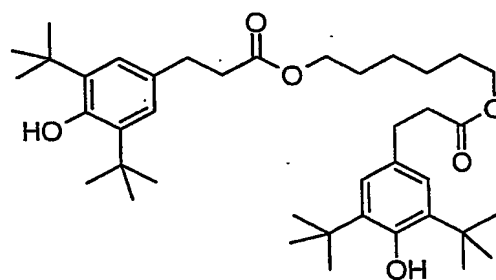
5



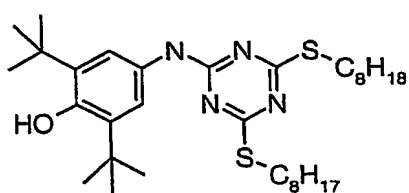
10



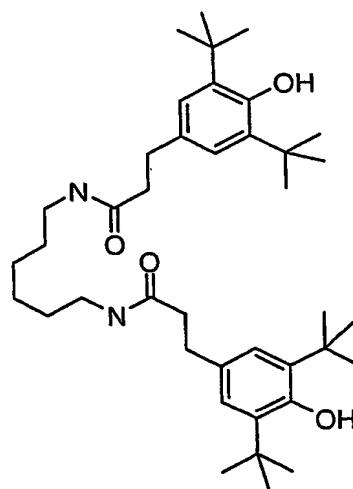
15



20



25

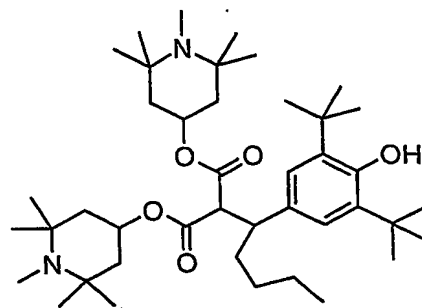
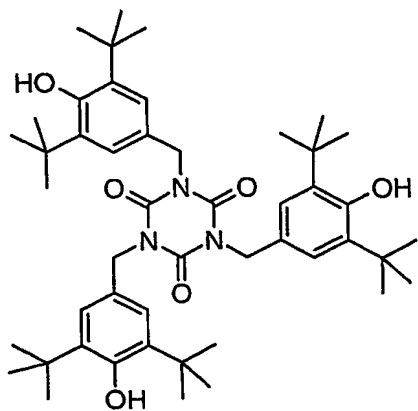


30

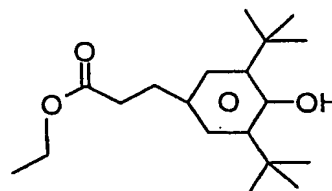
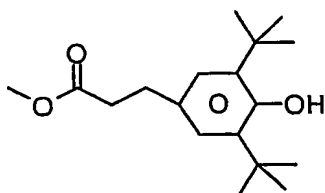
35

- 52 -

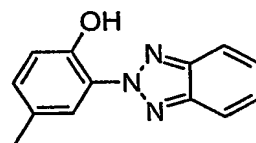
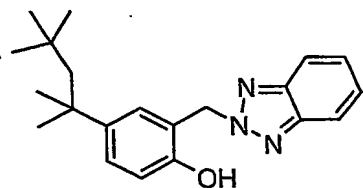
5



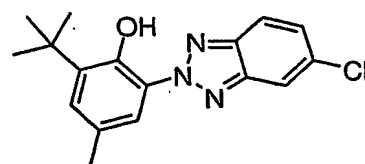
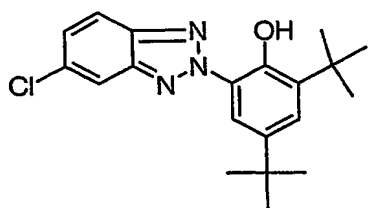
10



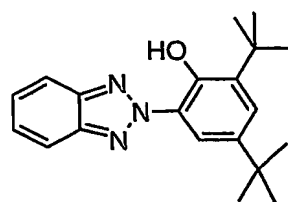
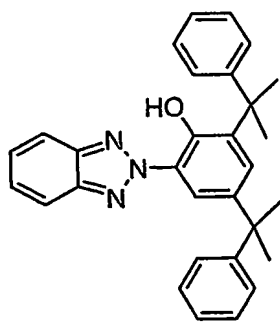
15



20



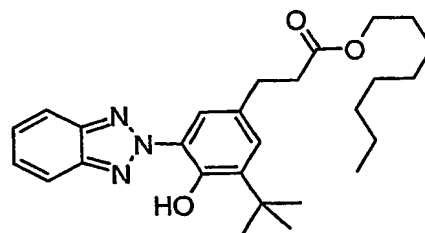
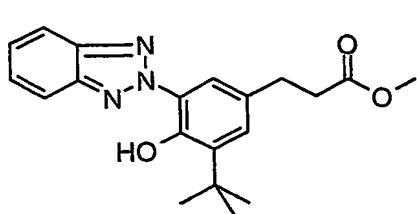
25



30

35

- 53 -



5

10

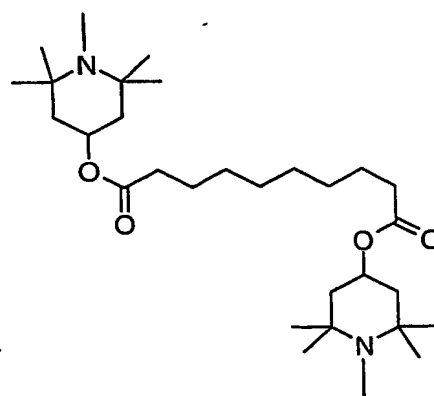
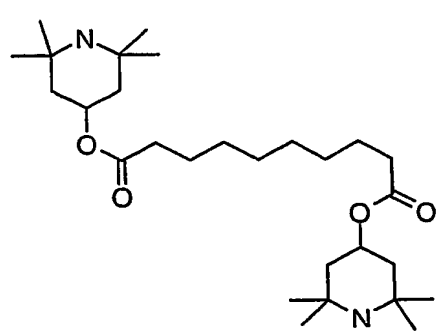
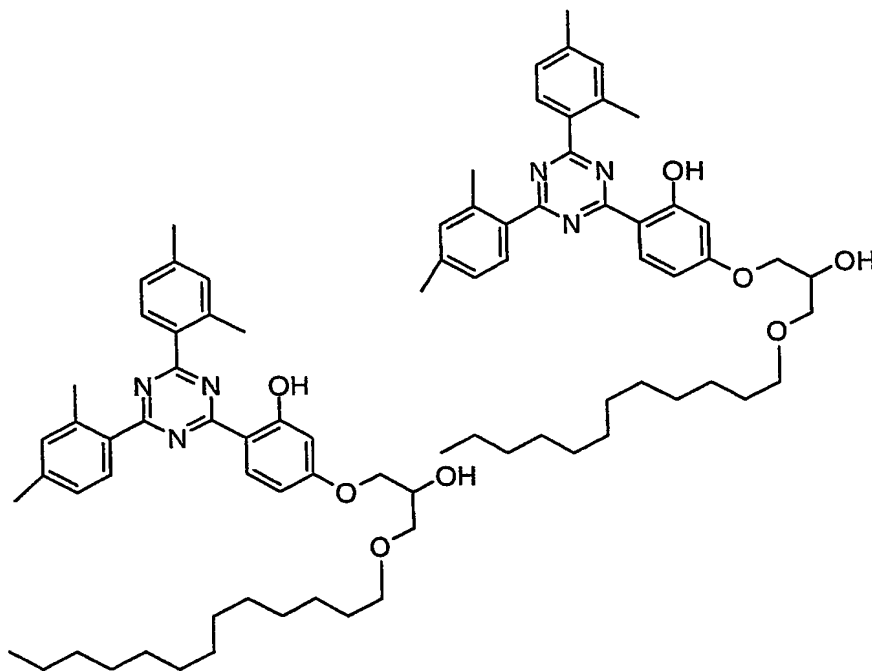
15

20

25

30

35



- 54 -

Besonders bevorzugte Mischungen enthalten neben einer oder mehreren Verbindungen der Formel I eine, zwei, drei, vier, fünf oder mehr Verbindungen aus Tabelle B.

5 Die folgenden Beispiele sollen die Erfindung erläutern, ohne sie zu beschränken. Vor- und nachstehend bedeuten Prozentangaben Gewichtsprozent. Alle Temperaturen sind in Grad Celsius angegeben. Kp. bedeutet Klärpunkt.

10  $\Delta n$  bezeichnet die optische Anisotropie (589 nm, 20°C). Die optischen Daten wurden bei 20°C gemessen, sofern nicht ausdrücklich etwas anderes angegeben wird.  $\Delta \epsilon$  bezeichnet die dielektrische Anisotropie ( $\Delta \epsilon = \epsilon_{\parallel} - \epsilon_{\perp}$ , wobei  $\epsilon_{\parallel}$  die Dielektrizitätskonstante parallel zu den Moleküllängsachsen und  $\epsilon_{\perp}$  die Dielektrizitätskonstante senkrecht dazu bedeutet). Die elektrooptischen Daten wurden in einer TN-Zelle im 1. Minimum (d.h. bei  
15 einem  $d \cdot \Delta n$ -Wert von 0,5  $\mu\text{m}$ ) bei 20°C gemessen, sofern nicht ausdrücklich etwas anderes angegeben wird. Die Rotationsviskosität  $\gamma_1$  (mPa·s) wurde bei 20°C bestimmt.

20  $V_{10}$  bezeichnet die Schwellenspannung, d.h. die charakteristische Spannung bei einem relativen Kontrast von 10%,  $V_{50}$  die charakteristische Spannung bei einem relativen Kontrast von 50% und  $V_{90}$  die charakteristische Spannung bei einem relativen Kontrast von 90%.  $V_0$  bezeichnet die kapazitive Schwellenspannung. Die Verdrillung (twist) beträgt 90°, sofern nicht anders angegeben.

25 Die elastischen Konstanten  $K_1$  und  $K_3$  wurden bei 20°C bestimmt.  $K_3/K_1$  ist das Verhältnis der elastischen Konstanten  $K_3$  und  $K_1$ .

30

35

- 55 -

BeispieleBeispiel 1

5	CCP-20CF <sub>3</sub>	2,0 %	Klärpunkt [°C]:	80,0
	CCP-30CF <sub>3</sub>	8,0 %	$\Delta n$ [589 nm, 20°C]:	0,0934
	CCZU-3-F	14,0 %	$\Delta \epsilon$ [1kHz, 20°C]:	6,0
	CC-3-V1	10,0 %	$\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:	70
	PCH-301	7,0 %	$V_{10}$ [V]:	1,64
10	CCP-V-1	12,0 %	$V_{50}$ [V]:	1,99
	CCG-V-F	10,0 %	$V_{90}$ [V]:	2,48
	CC-4-V	18,0 %	$V_{90}/V_{10}$ :	1,509
	PUQU-2-F	6,0 %		
	PUQU-3-F	8,0 %		
15	PGP-2-3	5,0 %		

Beispiel 2

20	CCP-20CF <sub>3</sub>	4,0 %	Klärpunkt [°C]:	79,0
	CCP-30CF <sub>3</sub>	8,0 %	$\Delta n$ [589 nm, 20°C]:	0,0960
	CCZU-3-F	14,0 %		
	CC-3-V1	10,0 %		
	PCH-301	9,0 %		
25	CCP-V-1	16,0 %		
	CC-4-V	18,0 %		
	PUQU-1-F	8,0 %		
	PUQU-2-F	7,0 %		
30	PGP-3-2	6,0 %		

- 56 -

Beispiel 3

CCP-20CF <sub>3</sub>	2,0 %	Klärpunkt [°C]:	81,5
CCP-30CF <sub>3</sub>	8,0 %	$\Delta n$ [589 nm, 20°C]:	0,0940
CCZU-3-F	14,0 %	$\Delta \epsilon$ [1kHz, 20°C]:	6,2
CC-3-V1	10,0 %	$\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:	70
PCH-301	6,0 %	$V_{10}$ [V]:	1,67
CCP-V-1	13,0 %	$V_{50}$ [V]:	2,02
CCG-V-F	10,0 %	$V_{90}$ [V]:	2,53
CC-4-V	18,0 %	$V_{90}/V_{10}$ :	1,512
PUQU-1-F	8,0 %		
PUQU-2-F	6,0 %		
PGP-3-2	5,0 %		

Beispiel 4

CCP-30CF <sub>3</sub>	8,0 %	Klärpunkt [°C]:	82,0
CCZU-3-F	13,0 %	$\Delta n$ [589 nm, 20°C]:	0,0925
CC-3-V1	10,0 %	$\Delta \epsilon$ [1kHz, 20°C]:	6,1
CCP-V-1	13,0 %		
CCG-V-F	10,0 %		
CC-4-V	18,0 %		
PUQU-1-F	8,0 %		
PUQU-2-F	7,0 %		
PGP-3-2	5,0 %		
CVC-3-V	8,0 %		



- 57 -

Beispiel 5

PGU-2-F	2,0 %	Klärpunkt [°C]:	80,5
CCP-20CF <sub>3</sub>	7,0 %	$\Delta n$ [589 nm, 20°C]:	0,0942
CCP-30CF <sub>3</sub>	7,0 %	V <sub>10</sub> [V]:	1,65
CCZU-3-F	14,0 %		
CC-3-V1	10,0 %		
PCH-301	3,0 %		
CCP-V-1	10,0 %		
CCG-V-F	10,0 %		
CC-4-V	18,0 %		
PUQU-2-F	6,0 %		
PUQU-3-F	8,0 %		
PGP-2-4	5,0 %		

Beispiel 6

PGU-2-F	7,0 %	Klärpunkt [°C]:	79,0
CC-3-V1	10,0 %	$\Delta n$ [589 nm, 20°C]:	0,1036
CCP-V-1	12,0 %	$\Delta \epsilon$ [1kHz, 20°C]:	5,0
CCP-V2-1	3,0 %	$\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:	67
CCG-V-F	10,0 %	V <sub>10</sub> [V]:	1,78
CCP-20CF <sub>3</sub>	4,0 %	V <sub>50</sub> [V]:	2,13
CCP-30CF <sub>3</sub>	4,0 %	V <sub>90</sub> [V]:	2,65
CCP-40CF <sub>3</sub>	2,0 %	V <sub>90</sub> /V <sub>10</sub> :	1,490
CCZU-3-F	5,0 %		
PCH-301	8,0 %		
CC-4-V	18,0 %		
PUQU-2-F	4,0 %		
PUQU-3-F	5,0 %		
PGP-2-4	8,0 %		

- 58 -

Beispiel 7

CC-4-V	18,0 %	Klärpunkt [°C]:	79,5
CC-3-V1	11,0 %	$\Delta n$ [589 nm, 20°C]:	0,0939
PCH-302	9,0 %	$\Delta \epsilon$ [1kHz, 20°C]:	6,0
CCP-20CF <sub>3</sub>	7,5 %	$\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:	71
CCP-30CF <sub>3</sub>	8,0 %	$V_{10}$ [V]:	1,80
CCZU-3-F	13,0 %	$V_{50}$ [V]:	2,15
PGP-2-3	5,5 %	$V_{90}$ [V]:	2,65
PGP-2-4	5,0 %	$V_{90}/V_{10}$ :	1,474
CCQU-2-F	6,0 %		
CCQU-3-F	10,0 %		
PUQU-2-F	3,0 %		
PUQU-3-F	4,0 %		

Beispiel 8

CCP-20CF <sub>3</sub>	4,0 %	Klärpunkt [°C]:	79,0
CCP-30CF <sub>3</sub>	4,0 %	$\Delta n$ [589 nm, 20°C]:	0,0927
CCP-40CF <sub>3</sub>	4,0 %	$\Delta \epsilon$ [1kHz, 20°C]:	5,1
CCZU-3-F	9,0 %	$\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:	65
CC-3-V1	10,0 %	$V_{10}$ [V]:	1,76
PCH-301	9,0%	$V_{50}$ [V]:	2,13
CCP-V-1	14,0 %	$V_{90}$ [V]:	2,66
CCG-V-F	10,0 %	$V_{90}/V_{10}$ :	1,513
CC-4-V	18,0 %		
PUQU-2-F	6,0 %		
PUQU-3-F	7,0 %		
PGP-2-3	5,0 %		

- 59 -

Beispiel 9

CCP-30CF <sub>3</sub>	7,0 %	Klärpunkt [°C]:	79,5
CCZU-2-F	2,0 %	$\Delta n$ [589 nm, 20°C]:	0,0947
CCZU-3-F	14,0 %	$\Delta \epsilon$ [1kHz, 20°C]:	6,0
PUQU-2-F	6,0%	$\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:	68
PUQU-3-F	8,0 %	$V_{10}$ [V]:	1,72
CCP-V-1	8,0 %		
CC-3-V1	12,0 %		
CC-4-V	18,0 %		
PCH-301	10,0 %		
PGP-2-3	6,0 %		
CVCP-1V-OT	9,0 %		

Beispiel 10

CCZU-2-F	3,0 %	Klärpunkt [°C]:	79,0
CCZU-3-F	14,0 %	$\Delta n$ [589 nm, 20°C]:	0,0935
PCH-302	10,0 %	$\Delta \epsilon$ [1kHz, 20°C]:	6,1
CCP-V-1	9,0 %	$\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:	70
CCG-V-F	5,0 %	$V_{10}$ [V]:	1,67
CC-3-V1	12,0 %		
CC-4-V	18,0 %		
PUQU-2-F	6,0 %		
PUQU-3-F	8,0 %		
PGP-2-3	5,0 %		
CVCP-1V-OT	10,0 %		

- 60 -

Beispiel 11

PGU-2-F	4,0 %	Klärpunkt [°C]:	80,5
CC-3-V1	10,0 %	$\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:	67
CCP-V-1	14,0 %	$V_{10}$ [V]:	1,80
CCG-V-F	10,0 %		
CCP-20CF <sub>3</sub>	6,0 %		
CCP-30CF <sub>3</sub>	6,0 %		
CCP-40CF <sub>3</sub>	4,0 %		
PCH-301	6,0 %		
CC-4-V	18,0 %		
PUQU-2-F	6,0 %		
PUQU-3-F	8,0 %		
PGP-2-3	8,0 %		

Beispiel 12

PGU-2-F	6,0 %	Klärpunkt [°C]:	80,0
PGU-3-F	2,0 %	$\Delta n$ [589 nm, 20°C]:	0,1048
CC-3-V1	11,0 %	$\Delta \epsilon$ [1kHz, 20°C]:	5,7
CCP-V-1	12,0 %	$\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:	69
CCG-V-F	10,0 %	$V_{10}$ [V]:	1,68
CCP-30CF <sub>3</sub>	6,0 %	$V_{50}$ [V]:	2,02
CCZU-3-F	12,0 %	$V_{90}$ [V]:	2,48
PCH-301	7,0 %	$V_{90}/V_{10}$ :	1,478
CC-4-V	18,0 %		
PUQU-2-F	4,0 %		
PUQU-3-F	4,0 %		
PGP-2-3	8,0 %		

- 61 -

Beispiel 13

CCZU-2-F	3,0 %	Klärpunkt [°C]:	80,0
CCZU-3-F	14,0 %	$\Delta n$ [589 nm, 20°C]:	0,0934
PUQU-2-F	6,0 %	$\Delta \epsilon$ [1kHz, 20°C]:	6,1
PUQU-3-F	8,0 %	$\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:	69
CCG-V-F	9,0 %	$V_{10}$ [V]:	1,67
CCP-V-1	12,0 %	$V_{50}$ [V]:	2,01
CC-3-V1	13,0 %	$V_{90}$ [V]:	2,52
CC-4-V	18,0 %	$V_{90}/V_{10}$ :	1,511
PCH-301	5,0 %		
PGP-2-4	6,0 %		
CVCP-2V-OT	6,0 %		

Beispiel 14

PUQU-2-F	10,0 %	Klärpunkt [°C]:	79,0
PUQU-3-F	10,0 %	$\Delta n$ [589 nm, 20°C]:	0,0943
CCP-V-1	16,0 %	$\Delta \epsilon$ [1kHz, 20°C]:	5,6
CCP-V2-1	4,0 %	$\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:	67
CCG-V-F	10,0 %	$V_{10}$ [V]:	1,78
CC-3-V1	13,0 %	$V_{50}$ [V]:	2,15
CC-4-V	18,0 %	$V_{90}$ [V]:	2,71
PCH-301	6,0 %	$V_{90}/V_{10}$ :	1,522
PGP-2-4	2,0 %		
CVCP-1V-OT	11,0 %		

- 62 -

Beispiel 15

CCZU-3-F	6,0 %	Klärpunkt [°C]:	79,0
CCP-V-1	16,0 %	$\Delta n$ [589 nm, 20°C]:	0,0940
CCG-V-F	10,0 %	$\Delta \epsilon$ [1kHz, 20°C]:	5,8
CC-4-V	18,0 %	$\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:	65
CC-3-V1	13,0 %	$V_{10}$ [V]:	1,71
PCH-301	6,0 %	$V_{50}$ [V]:	2,06
PUQU-1-F	9,0 %	$V_{90}$ [V]:	2,59
PUQU-2-F	9,0 %	$V_{90}/V_{10}$ :	1,519
PGP-2-4	3,0 %		
CVCP-1V-OT	10,0 %		

Beispiel 16

CCZU-3-F	12,0 %	Klärpunkt [°C]:	79,0
PUQU-2-F	8,0 %	$\Delta n$ [589 nm, 20°C]:	0,0938
PUQU-3-F	9,0 %	$\Delta \epsilon$ [1kHz, 20°C]:	5,8
CCP-V-1	12,0 %	$\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:	68
CC-3-V1	12,0 %	$V_{10}$ [V]:	1,72
CC-4-V	18,0 %	$V_{50}$ [V]:	2,08
PCH-301	11,0 %	$V_{90}$ [V]:	2,59
PGP-2-3	4,0 %	$V_{90}/V_{10}$ :	1,506
CVCP-1V-OT	10,0 %		
CCC-V-V	4,0 %		

Beispiel 17

CCZU-3-F	7,0 %	Klärpunkt [°C]:	80,0
CCP-V-1	16,0 %	$\Delta n$ [589 nm, 20°C]:	0,0936
CCG-V-F	10,0 %	$\Delta \epsilon$ [1kHz, 20°C]:	5,9
CC-4-V	18,0 %	$\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:	67
CC-3-V1	13,0 %	$V_{10}$ [V]:	1,71
PCH-301	5,0 %	$V_{50}$ [V]:	2,07
PUQU-2-F	9,0 %	$V_{90}$ [V]:	2,60
PUQU-3-F	9,0 %	$V_{90}/V_{10}$ :	1,518
PGP-2-4	3,0 %		
CVCP-1V-OT	10,0 %		

Beispiel 18

CCZU-2-F	4,0 %	Klärpunkt [°C]:	80,0
CCZU-3-F	14,0 %	$\Delta n$ [589 nm, 20°C]:	0,0941
CCP-20CF3	4,0 %	$\Delta \epsilon$ [1kHz, 20°C]:	7,4
CCP-30CF3	3,0 %	$\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:	66
CCP-V-1	14,0 %	$V_{10}$ [V]:	1,55
CCG-V-F	5,0 %	$V_{50}$ [V]:	1,87
PUQU-1-F	10,0 %	$V_{90}$ [V]:	2,33
PUQU-2-F	8,0 %	$V_{90}/V_{10}$ :	1,505
PGP-2-4	5,0 %		
CC-3-V1	13,0 %		
CC-3-V	20,0 %		

- 64 -

Beispiel 19

PGU-1-F	5,0 %	Klärpunkt [°C]:	79,0
PGU-2-F	4,0 %	$\Delta n$ [589 nm, 20°C]:	0,1047
CC-3-V1	12,0 %	$\Delta \epsilon$ [1kHz, 20°C]:	5,3
CCP-V-1	14,0 %	$\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:	65
CCG-V-F	5,0 %	$V_{10}$ [V]:	1,72
CCP-30CF3	6,0 %	$V_{50}$ [V]:	2,07
CCZU-3-F	12,0 %	$V_{90}$ [V]:	2,57
PCH-301	9,0 %	$V_{90}/V_{10}$ :	1,496
CC-4-V	18,0 %		
PUQU-2-F	3,0 %		
PUQU-3-F	4,0 %		
PGP-2-4	8,0 %		

Beispiel 20

CCZU-2-F	4,0 %	Klärpunkt [°C]:	78,0
CCZU-3-F	14,0 %	$\Delta n$ [589 nm, 20°C]:	0,0992
PUQU-1-F	8,0 %	$\Delta \epsilon$ [1kHz, 20°C]:	5,8
PUQU-2-F	6,0 %	$\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:	66
CCP-V-1	13,0 %	$V_{10}$ [V]:	1,67
CCG-V-F	7,0 %	$V_{50}$ [V]:	2,00
CC-3-V1	15,0 %	$V_{90}$ [V]:	2,47
CC-4-V	18,0 %	$V_{90}/V_{10}$ :	1,480
PCH-301	5,0 %		
PGP-2-3	4,0 %		
PGP-2-4	6,0 %		



- 65 -

Beispiel 21

CCP-20CF3	4,0 %	Klärpunkt [°C]:	76,0
CCP-30CF3	4,0 %	$\Delta\epsilon$ [1kHz, 20°C]:	5,4
CCZU-3-F	4,0 %	$\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:	58
PUQU-1-F	8,0 %		
PUQU-2-F	8,0 %		
CC-3-V1	6,0 %		
CVCP-1V-OT	14,0 %		
CVCP-2V-OT	4,0 %		
PGP-2-4	8,0 %		
CC-V-V1	40,0 %		

Vergleichsbeispiel 1

CCP-2F.F.F	9,5 %	Klärpunkt [°C]:	80,0
CCP-3F.F.F	1,5 %	$\Delta n$ [589 nm, 20°C]:	0,0773
CCZU-2-F	3,5 %	$\Delta\epsilon$ [1kHz, 20°C]:	6,0
CCZU-3-F	9,0 %	$\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:	81
CCP-20CF <sub>3</sub>	6,0 %	$V_{10}$ [V]:	1,60
CCP-30CF <sub>3</sub>	4,0 %	$V_{50}$ [V]:	1,97
CC-5-V	20,0 %	$V_{90}$ [V]:	2,45
CC-3-V1	5,0 %	$V_{90}/V_{10}$ :	1,526
PCH-301	6,0 %		
CGZP-2-OT	9,0 %		
CCP-V-1	4,0 %		
CCG-V-F	10,5 %		
CGU-2-F	5,0 %		
CCH-35	3,5 %		
CCP-20CF <sub>3</sub> .F	3,5 %		

- 66 -

Beispiel 22

PGP-2-3	6,0 %	Klärpunkt [°C]:	75,0
PGP-2-4	6,0 %	$\Delta n$ [589 nm, 20°C]:	0,1763
PGP-3-3	6,0 %	$\Delta \epsilon$ [1kHz, 20°C]:	4,5
PCH-301	11,0 %	$\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:	150
PCH-302	10,0 %	$V_0$ [V]:	1,66
PGIGI-3-F	8,0 %	$\gamma_1/(\Delta n)^2$ :	4826
GGP-2-F	10,0 %	$K_1$ [pN]:	11,3
GGP-3-F	11,0 %	$K_3$ [pN]:	14,4
GGP-5-F	10,0 %	$K_3 / K_1$ :	1,27
CCP-V-1	8,0 %		
CGG-3-F	14,0 %		

Beispiel 23

PGP-2-3	6,0 %	Klärpunkt [°C]:	77,0
PGP-2-4	8,0 %	$\Delta n$ [589 nm, 20°C]:	0,1695
PGP-3-3	6,0 %	$\Delta \epsilon$ [1kHz, 20°C]:	4,4
PCH-301	15,0 %	$\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:	156
PCH-302	14,0 %	$V_0$ [V]:	1,73
GGP-2-F	9,0 %	$\gamma_1/(\Delta n)^2$ :	5430
GGP-3-F	9,0 %	$K_1$ [pN]:	11,7
GGP-5-F	9,0 %	$K_3$ [pN]:	14,2
CGG-3-F	18,0 %	$K_3 / K_1$ :	1,21
CBC-33F	3,0 %		
CBC-53F	3,0 %		

- 67 -

Beispiel 24

PGP-2-3	10,0 %	Klärpunkt [°C]:	79,0
PGP-2-4	10,0 %	$\Delta n$ [589 nm, 20°C]:	0,1780
PGP-3-3	6,0 %	$\Delta \varepsilon$ [1kHz, 20°C]:	4,6
PCH-301	13,0 %	$\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:	153
PCH-302	12,0 %	$V_0$ [V]:	1,69
GGP-2-F	9,0 %	$\gamma_1/(\Delta n)^2$ :	4829
GGP-3-F	10,0 %	$K_1$ [pN]:	11,8
GGP-5-F	7,0 %	$K_3$ [pN]:	14,0
CGG-3-F	19,0 %	$K_3 / K_1$ :	1,19
CBC-33F	4,0 %		

Beispiel 25

PGP-2-3	11,0 %	Klärpunkt [°C]:	80,5
PGP-2-4	11,0 %	$\Delta n$ [589 nm, 20°C]:	0,1813
PGP-3-2	6,0 %	$\Delta \varepsilon$ [1kHz, 20°C]:	4,6
PCH-301	12,0 %	$\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:	157
PCH-302	11,0 %	$V_0$ [V]:	1,69
GGP-2-F	9,0 %	$\gamma_1/(\Delta n)^2$ :	4776
GGP-3-F	10,0 %	$K_1$ [pN]:	11,9
GGP-5-F	7,0 %	$K_3$ [pN]:	13,7
CGG-3-F	19,0 %	$K_3 / K_1$ :	1,16
CBC-33F	4,0 %		

- 68 -

Beispiel 26

PGP-2-3	12,0 %	Klärpunkt [°C]:	81,5
PGP-2-4	12,0 %	$\Delta n$ [589 nm, 20°C]:	0,1885
PGP-3-2	9,0 %	$\Delta \varepsilon$ [1kHz, 20°C]:	4,7
PCH-301	11,0 %	$\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:	157
PCH-302	9,0 %	$V_0$ [V]:	1,70
GGP-2-F	9,0 %	$\gamma_1/(\Delta n)^2$ :	4419
GGP-3-F	10,0 %	$K_1$ [pN]:	12,3
GGP-5-F	6,0 %		
CGG-3-F	20,0 %		
CBC-33F	2,0 %		

Beispiel 27

PGP-2-3	13,0 %	Klärpunkt [°C]:	80,0
PGP-2-4	14,0 %	$\Delta n$ [589 nm, 20°C]:	0,1931
PGP-3-2	9,0 %	$\Delta \varepsilon$ [1kHz, 20°C]:	4,8
PCH-301	12,0 %	$\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:	152
PCH-302	6,0 %	$V_0$ [V]:	1,66
GGP-2-F	9,0 %	$\gamma_1/(\Delta n)^2$ :	4076
GGP-3-F	11,0 %	$K_1$ [pN]:	12,3
GGP-5-F	6,0 %	$K_3$ [pN]:	12,7
CGG-3-F	20,0 %	$K_3 / K_1$ :	1,04

- 69 -

Beispiel 28

PGP-2-3	14,0 %	Klärpunkt [°C]:	80,5
PGP-2-4	15,0 %	$\Delta n$ [589 nm, 20°C]:	0,1939
PGP-3-2	9,0 %	$\Delta \varepsilon$ [1kHz, 20°C]:	4,8
PCH-301	17,0 %	$\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:	157
GGP-2-F	9,0 %	$V_0$ [V]:	1,66
GGP-3-F	10,0 %	$\gamma_1/(\Delta n)^2$ :	4176
GGP-5-F	6,0 %	$K_1$ [pN]:	11,8
CGG-3-F	20,0 %	$K_3$ [pN]:	12,5
		$K_3 / K_1$ :	1,06

Beispiel 29

PGP-2-3	15,0 %	Klärpunkt [°C]:	84,5
PGP-2-4	15,0 %	$\Delta n$ [589 nm, 20°C]:	0,2001
PGP-3-2	9,0 %	$\Delta \varepsilon$ [1kHz, 20°C]:	5,3
PCH-301	13,0 %	$\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:	172
GGP-2-F	10,0 %	$V_0$ [V]:	1,64
GGP-3-F	10,0 %	$\gamma_1/(\Delta n)^2$ :	4296
GGP-5-F	7,0 %	$K_1$ [pN]:	12,4
CGG-3-F	21,0 %	$K_3$ [pN]:	12,2
		$K_3 / K_1$ :	0,98

- 70 -

Beispiel 30

PGP-2-3	15,0 %	Klärpunkt [°C]:	83,0
PGP-2-4	15,0 %	$\Delta n$ [589 nm, 20°C]:	0,2015
PGP-3-2	9,0 %	$\Delta \varepsilon$ [1kHz, 20°C]:	5,0
PCH-301	12,0 %	$\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:	159
GGP-2-F	9,0 %	$V_0$ [V]:	1,72
GGP-3-F	10,0 %	$\gamma_1/(\Delta n)^2$ :	3916
GGP-5-F	6,0 %	$K_1$ [pN]:	13,1
CGG-3-F	20,0 %	$K_3$ [pN]:	13,0
PP-1-2V1	4,0 %	$K_3 / K_1$ :	0,99

Beispiel 31

PGP-2-3	16,0 %	Klärpunkt [°C]:	87,5
PGP-2-4	16,0 %	$\Delta n$ [589 nm, 20°C]:	0,2113
PGP-3-2	11,0 %	$\Delta \varepsilon$ [1kHz, 20°C]:	4,8
PCH-301	9,0 %	$\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:	174
GGP-2-F	9,0 %	$V_0$ [V]:	1,83
GGP-3-F	10,0 %	$\gamma_1/(\Delta n)^2$ :	3897
GGP-5-F	6,0 %	$K_1$ [pN]:	14,5
CGG-3-F	18,0 %	$K_3$ [pN]:	13,6
PP-1-2V1	5,0 %	$K_3 / K_1$ :	0,94

Vergleichsbeispiel 2

FET-2CI	15,0 %	Klärpunkt [°C]:	80,3
FET-3CI	6,0 %	$\Delta n$ [589 nm, 20°C]:	0,2106
FET-5CI	19,0 %	$\Delta \varepsilon$ [1kHz, 20°C]:	5,5
PGIGI-3-CI	10,0 %	$\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:	299
PGIGI-5-CI	13,0 %	$V_0$ [V]:	1,76
PCH-301	10,0 %	$\gamma_1/(\Delta n)^2$ :	6741
GGP-5-CI	16,0 %	$K_1$ [pN]:	14,4
BCH-3F.F	11,0 %	$K_3$ [pN]:	19,6
		$K_3 / K_1$ :	1,36

- 71 -

Beispiel 32

PGU-1-F	5,00 %	Klärpunkt [°C]:	79,0
PGU-2-F	4,00 %	$\Delta n$ [589 nm, 20°C]:	0,1047
CC-3-V1	12,00 %	$\Delta \varepsilon$ [1kHz, 20°C]:	5,3
CCP-V-1	14,00 %	$\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:	64
CCG-V-F	5,00 %	$V_{10}$ [V]:	1,75
CCP-30CF <sub>3</sub>	6,00 %	$V_{50}$ [V]:	2,11
CCZU-3-F	12,00 %	$V_{90}$ [V]:	2,62
PCH-301	9,00 %	$V_{90}/V_{10}$ :	1,499
CC-4-V	18,00 %		
PUQU-2-F	7,00 %		
PGP-2-4	8,00 %		

Beispiel 33

CCP-20CF <sub>3</sub>	2,00 %	Klärpunkt [°C]:	79,0
CCP-30CF <sub>3</sub>	8,00 %	$\Delta n$ [589 nm, 20°C]:	0,0930
CCZU-3-F	13,00 %	$\Delta \varepsilon$ [1kHz, 20°C]:	5,9
CC-3-V1	10,00 %	$\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:	67
PCH-301	8,00 %	$V_{10}$ [V]:	1,50
CCP-V-1	12,00 %	$V_{50}$ [V]:	1,65
CCG-V-F	10,00 %	$V_{90}$ [V]:	2,00
CC-4-V	18,00 %	$V_{90}/V_{10}$ :	1,511
PUQU-1-F	8,00 %	$K_1$ [pN]:	11,8
PUQU-2-F	6,00 %	$K_3$ [pN]:	13,5
PGP-2-3	5,00 %	$K_3 / K_1$ :	1,15

- 72 -

Beispiel 34

PGU-1-F	3,00 %	Klärpunkt [°C]:	81,0
PGU-2-F	5,00 %	$\Delta n$ [589 nm, 20°C]:	0,1044
CC-3-V1	11,00 %	$\Delta \varepsilon$ [1kHz, 20°C]:	5,5
CCP-V-1	14,00 %	$\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:	65
CCG-V-F	8,00 %	$V_{10}$ [V]:	1,70
CCP-30CF <sub>3</sub>	6,00 %	$V_{50}$ [V]:	2,06
CCZU-3-F	12,00 %	$V_{90}$ [V]:	2,55
PCH-301	7,00 %	$V_{90}/V_{10}$ :	1,500
CC-4-V	18,00 %		
PUQU-2-F	4,00 %		
PUQU-3-F	4,00 %		
PGP-2-4	8,00 %		

Beispiel 35

CCP-20CF <sub>3</sub>	4,00 %	Klärpunkt [°C]:	79,0
CCP-30CF <sub>3</sub>	4,00 %	$\Delta n$ [589 nm, 20°C]:	0,1024
CCZU-3-F	4,00 %	$\Delta \varepsilon$ [1kHz, 20°C]:	6,1
PUQU-1-F	9,00 %	$\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:	75
PUQU-2-F	7,00 %	$V_{10}$ [V]:	1,76
CC-3-V1	12,00 %	$V_{50}$ [V]:	2,14
CVCP-1V-OT	14,00 %	$V_{90}$ [V]:	2,66
CVCP-2V-OT	6,00 %	$V_{90}/V_{10}$ :	1,511
PGP-2-3	4,00 %		
PGP-2-4	6,00 %		
CC-V2-V	30,00 %		



- 73 -

Beispiel 36

CC-4-V	18,00 %	Klärpunkt [°C]:	74,5
CCP-1F.F.F	2,50 %	$\Delta n$ [589 nm, 20°C]:	0,0893
CCQU-2-F	14,00 %	$\Delta \varepsilon$ [1kHz, 20°C]:	12,8
CCQU-3-F	13,00 %	$\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:	103
CCQU-5-F	11,00 %	$V_{10}$ [V]:	1,10
CCQG-3-F	8,00 %	$V_{50}$ [V]:	1,35
CCP-30CF <sub>3</sub>	3,00 %	$V_{90}$ [V]:	1,69
PUQU-1-F	8,00 %	$V_{90}/V_{10}$ :	1,539
PUQU-2-F	5,00 %		
PUQU-3-F	9,00 %		
PGP-2-4	3,00 %		
CCGU-3-F	3,50 %		
CBC-33	2,00 %		

Beispiel 37

CC-4-V	14,00 %	Klärpunkt [°C]:	82,0
CC-3-V1	8,00 %	$\Delta n$ [589 nm, 20°C]:	0,0918
CCQU-2-F	14,00 %	$\Delta \varepsilon$ [1kHz, 20°C]:	12,0
CCQU-3-F	12,00 %	$\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:	106
CCQU-5-F	10,00 %	$V_{10}$ [V]:	1,22
CCP-2F.F.F	4,00 %	$V_{50}$ [V]:	1,50
CCP-30CF <sub>3</sub>	8,00 %	$V_{90}$ [V]:	1,87
PUQU-1-F	8,00 %	$V_{90}/V_{10}$ :	1,535
PUQU-2-F	4,00 %		
PUQU-3-F	7,00 %		
PGP-2-4	3,00 %		
CCGU-3-F	6,00 %		
CBC-33	2,00 %		

- 74 -

Beispiel 38

CC-4-V	18,00 %	Klärpunkt [°C]:	74,5
CCP-1F.F.F	6,00 %	$\Delta n$ [589 nm, 20°C]:	0,0890
CCQU-2-F	14,00 %	$\Delta \epsilon$ [1kHz, 20°C]:	12,6
CCQU-3-F	13,00 %	$\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:	107
CCQU-5-F	12,00 %	$V_{10}$ [V]:	1,10
CCQG-3-F	8,00 %	$V_{50}$ [V]:	1,36
PUQU-1-F	7,00 %	$V_{90}$ [V]:	1,71
PUQU-2-F	4,00 %	$V_{90}/V_{10}$ :	1,550
PUQU-3-F	7,00 %		
PGP-2-3	4,00 %		
CCGU-3-F	7,00 %		

Beispiel 39

CC-4-V	14,00 %	Klärpunkt [°C]:	81,0
CC-3-V1	8,00 %	$\Delta n$ [589 nm, 20°C]:	0,0911
CCQU-2-F	13,00 %	$\Delta \epsilon$ [1kHz, 20°C]:	11,5
CCQU-3-F	13,00 %	$\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:	108
CCQU-5-F	10,00 %	$V_{10}$ [V]:	1,24
CCP-1F.F.F	5,00 %	$V_{50}$ [V]:	1,53
CCQG-3-F	2,00 %	$V_{90}$ [V]:	1,91
CCP-30CF <sub>3</sub>	8,00 %	$V_{90}/V_{10}$ :	1,536
PUQU-1-F	7,00 %		
PUQU-2-F	3,00 %		
PUQU-3-F	6,00 %		
PGP-2-3	4,00 %		
CCGU-3-F	7,00 %		

- 75 -

Beispiel 40

PGU-1-F	8,00 %	Klärpunkt [°C]:	80,0
CC-3-V1	12,00 %	$\Delta n$ [589 nm, 20°C]:	0,1043
CCP-V-1	14,00 %	$\Delta \varepsilon$ [1kHz, 20°C]:	5,4
CCG-V-F	5,00 %	$V_{10}$ [V]:	1,77
CCP-30CF <sub>3</sub>	6,00 %	$V_{50}$ [V]:	2,13
CCZU-3-F	13,00 %	$V_{90}$ [V]:	2,65
PCH-301	10,00 %	$V_{90}/V_{10}$ :	1,494
CC-4-V	17,00 %	$K_1$ [pN]:	12,3
PUQU-2-F	3,00 %	$K_3$ [pN]:	12,9
PUQU-3-F	4,00 %	$K_3 / K_1$ :	1,05
PGP-2-4	8,00 %		

Beispiel 41

CC-4-V	14,00 %	Klärpunkt [°C]:	81,0
CC-3-V1	8,00 %	$\Delta n$ [589 nm, 20°C]:	0,0921
CCQU-2-F	13,00 %	$\Delta \varepsilon$ [1kHz, 20°C]:	11,4
CCQU-3-F	12,00 %	$\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:	100
CCQU-5-F	11,00 %	$V_{10}$ [V]:	1,25
CCP-1F.F.F	4,00 %	$V_{50}$ [V]:	1,53
BCH-3F.F.F	3,00 %	$V_{90}$ [V]:	1,90
CCP-30CF <sub>3</sub>	8,00 %	$V_{90}/V_{10}$ :	1,522
PUQU-1-F	9,00 %		
PUQU-2-F	7,00 %		
PGP-2-3	4,00 %		
CCGU-3-F	6,00 %		
CBC-33	1,00 %		

- 76 -

Beispiel 42

CC-4-V	14,00 %	Klärpunkt [°C]:	76,0
CCQU-2-F	13,00 %	$\Delta n$ [589 nm, 20°C]:	0,0878
CCQU-3-F	13,00 %	$\Delta \varepsilon$ [1kHz, 20°C]:	12,5
CCQU-5-F	11,00 %	$\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:	111
CCP-1F.F.F	8,00 %	$V_{10}$ [V]:	1,10
CCQG-3-F	8,00 %	$V_{50}$ [V]:	1,36
CCP-20CF <sub>3</sub>	6,00 %	$V_{90}$ [V]:	1,69
PUQU-2-F	7,00 %	$V_{90}/V_{10}$ :	1,537
PUQU-3-F	10,00 %		
PGP-2-3	3,00 %		
CCGU-3-F	7,00 %		

Beispiel 43

CC-4-V	18,00 %	Klärpunkt [°C]:	74,0
CCP-1F.F.F	7,00 %	$\Delta n$ [589 nm, 20°C]:	0,0887
CCP-2F.F.F	2,00 %	$\Delta \varepsilon$ [1kHz, 20°C]:	11,9
CCQU-2-F	14,00 %	$\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:	103
CCQU-3-F	13,00 %	$V_{10}$ [V]:	1,11
CCQU-5-F	11,00 %	$V_{50}$ [V]:	1,37
CCQG-3-F	8,00 %	$V_{90}$ [V]:	1,72
PUQU-1-F	9,00 %	$V_{90}/V_{10}$ :	1,545
PUQU-2-F	7,00 %		
PGP-2-3	5,00 %		
CCGU-3-F	6,00 %		

- 77 -

Beispiel 44

CC-4-V	12,00 %	Klärpunkt [°C]:	81,5
CC-3-V1	7,00 %	$\Delta n$ [589 nm, 20°C]:	0,0938
CCQU-2-F	13,00 %	$\Delta \varepsilon$ [1kHz, 20°C]:	11,8
CCQU-3-F	12,00 %	$\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:	111
CCQU-5-F	11,00 %	$V_{10}$ [V]:	1,22
CCP-1F.F.F	5,00 %	$V_{50}$ [V]:	1,50
CCP-2F.F.F	4,00 %	$V_{90}$ [V]:	1,87
CCP-30CF <sub>3</sub>	8,00 %	$V_{90}/V_{10}$ :	1,533
PUQU-1-F	9,00 %		
PUQU-3-F	7,00 %		
PGP-2-3	5,00 %		
CCGU-3-F	6,00 %		
CBC-33	1,00 %		

Beispiel 45

CCP-20CF <sub>3</sub>	2,00 %	Klärpunkt [°C]:	79,5
CCP-30CF <sub>3</sub>	8,00 %	$\Delta n$ [589 nm, 20°C]:	0,0948
CCZU-3-F	13,00 %	$\Delta \varepsilon$ [1kHz, 20°C]:	5,9
CC-3-V1	10,00 %	$\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:	64
PCH-301	7,00 %	$V_{10}$ [V]:	1,64
CCP-V-1	12,00 %	$V_{50}$ [V]:	1,99
CCG-V-F	10,00 %	$V_{90}$ [V]:	2,48
CC-4-V	18,00 %	$V_{90}/V_{10}$ :	1,513
PUQU-1-F	8,00 %	$K_1$ [pN]:	11,7
PUQU-2-F	6,00 %	$K_3$ [pN]:	13,4
PGP-2-2	6,00 %	$K_3 / K_1$ :	1,15

- 78 -

Beispiel 46

CCP-20CF <sub>3</sub>	2,00 %	Klärpunkt [°C]:	79,5
CCP-30CF <sub>3</sub>	8,00 %	$\Delta n$ [589 nm, 20°C]:	0,0939
CCZU-3-F	13,00 %	$\Delta \epsilon$ [1kHz, 20°C]:	6,0
CC-3-V1	10,00 %	$\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:	69
PCH-301	7,00 %	$V_{10}$ [V]:	1,66
CCP-V-1	12,00 %	$V_{50}$ [V]:	2,01
CCG-V-F	10,00 %	$V_{90}$ [V]:	2,49
CC-4-V	18,00 %	$V_{90}/V_{10}$ :	1,497
PUQU-1-F	8,00 %	$K_1$ [pN]:	11,8
PUQU-2-F	6,00 %	$K_3$ [pN]:	13,3
PGP-2-4	6,00 %	$K_3 / K_1$ :	1,13

Beispiel 47

CCP-20CF <sub>3</sub>	3,00 %	Klärpunkt [°C]:	78,0
CCP-30CF <sub>3</sub>	7,00 %	$\Delta n$ [589 nm, 20°C]:	0,0996
CCZU-3-F	13,00 %	$\Delta \epsilon$ [1kHz, 20°C]:	5,7
CC-3-V1	12,00 %	$\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:	63
PCH-301	7,00 %	$V_{10}$ [V]:	1,68
CCP-V-1	10,00 %	$V_{50}$ [V]:	2,02
CCG-V-F	6,00 %	$V_{90}$ [V]:	2,49
CC-4-V	18,00 %	$V_{90}/V_{10}$ :	1,479
PUQU-1-F	8,00 %	$K_1$ [pN]:	12,1
PUQU-2-F	6,00 %	$K_3$ [pN]:	12,5
PGP-2-4	6,00 %	$K_3 / K_1$ :	1,03
PGP-2-2	4,00 %		

- 79 -

Beispiel 48

CCP-30CF <sub>3</sub>	4,00 %	Klärpunkt [°C]:	76,5
CCZU-3-F	10,00 %	$\Delta n$ [589 nm, 20°C]:	0,1090
CCP-V-1	11,00 %	$\Delta \epsilon$ [1kHz, 20°C]:	6,3
CCG-V-F	8,00 %	$\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:	66
CC-4-V	18,00 %	$V_{10}$ [V]:	1,65
CC-3-V1	13,00 %	$V_{50}$ [V]:	1,96
PCH-301	4,00 %	$V_{90}$ [V]:	2,41
PUQU-1-F	8,00 %	$V_{90}/V_{10}$ :	1,458
PUQU-2-F	4,00 %	$K_1$ [pN]:	12,3
PUQU-3-F	6,00 %	$K_3$ [pN]:	12,1
PGP-2-3	7,00 %	$K_3 / K_1$ :	0,99
PGP-2-4	7,00 %		

Beispiel 49

CCZU-3-F	12,00 %	Klärpunkt [°C]:	80,0
CCP-V-1	8,00 %	$\Delta n$ [589 nm, 20°C]:	0,1011
CCG-V-F	10,00 %	$\Delta \epsilon$ [1kHz, 20°C]:	6,2
CC-3-V1	13,00 %	$\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:	67
CC-4-V	18,00 %	$V_{10}$ [V]:	1,64
PCH-301	5,00 %	$V_{50}$ [V]:	1,97
PUQU-1-F	8,00 %	$V_{90}$ [V]:	2,45
PUQU-2-F	4,00 %	$V_{90}/V_{10}$ :	1,491
PUQU-3-F	6,00 %	$K_1$ [pN]:	11,9
PGP-2-3	4,00 %	$K_3$ [pN]:	12,6
PGP-2-4	6,00 %	$K_3 / K_1$ :	1,06
CVCC-V-2	3,00 %		
CVCC-V-3	3,00 %		

- 80 -

Beispiel 50

CCZU-3-F	12,00 %	Klärpunkt [°C]:	77,0
CCP-V-1	10,00 %	$\Delta n$ [589 nm, 20°C]:	0,1092
CCG-V-F	9,00 %	$\Delta \epsilon$ [1kHz, 20°C]:	6,3
CC-4-V	10,00 %	$\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:	66
CC-3-V1	13,00 %	$V_{10}$ [V]:	1,65
PCH-301	4,00 %	$V_{50}$ [V]:	1,97
PUQU-1-F	8,00 %	$V_{90}$ [V]:	2,42
PUQU-2-F	4,00 %	$V_{90}/V_{10}$ :	1,458
PUQU-3-F	6,00 %	$K_1$ [pN]:	12,8
PGP-2-3	7,00 %	$K_3$ [pN]:	12,5
PGP-2-4	7,00 %	$K_3 / K_1$ :	0,98
CC-3-2V	10,00 %		

Beispiel 51

PGP-2-3	14,00 %	Klärpunkt [°C]:	78,5
PGP-2-4	15,00 %	$\Delta n$ [589 nm, 20°C]:	0,1911
PGP-3-2	9,00 %	$\Delta \epsilon$ [1kHz, 20°C]:	4,5
PCH-301	19,00 %	$\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:	149
GGP-2-F	10,00 %		
GGP-3-F	10,00 %		
GGP-5-F	4,00 %		
CGG-3-F	19,00 %		



- 81 -

Beispiel 52

PGP-2-3	15,00 %	Klärpunkt [°C]:	76,0
PGP-2-4	15,00 %	$\Delta n$ [589 nm, 20°C]:	0,1888
PGP-3-2	9,00 %	$\Delta \epsilon$ [1kHz, 20°C]:	5,2
PCH-301	19,00 %	$\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:	149
CGG-3-F	18,00 %		
GGG-3-F	8,00 %		
GGG-5-F	8,00 %		
GGP-3-F	8,00 %		

Beispiel 53

CCP-1F.F.F	8,00 %	Klärpunkt [°C]:	76,5
CCP-3F.F.F	5,00 %	$\Delta n$ [589 nm, 20°C]:	0,1045
CCP-20CF <sub>3</sub>	6,00 %	$\Delta \epsilon$ [1kHz, 20°C]:	8,1
CCP-30CF <sub>3</sub>	7,00 %	$\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:	69
PGU-2-F	6,00 %	$K_1$ [pN]:	12,4
PUQU-2-F	9,00 %	$K_3$ [pN]:	12,5
PUQU-3-F	9,00 %	$K_3 / K_1$ :	1,00
CCP-V-1	9,00 %		
CCP-V2-1	7,00 %		
CC-3-V1	13,00 %		
CC-4-V	15,00 %		
PGP-2-3	6,00 %		

- 82 -

Beispiel 54

CCP-1F.F.F	8,00 %	Klärpunkt [°C]:	74,5
CCP-3F.F.F	10,00 %	$\Delta n$ [589 nm, 20°C]:	0,1046
CCP-20CF <sub>3</sub>	6,00 %	$\Delta \epsilon$ [1kHz, 20°C]:	7,9
CCP-30CF <sub>3</sub>	7,00 %	$\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:	72
PUQU-2-F	10,00 %	$K_1$ [pN]:	14,9
PUQU-3-F	10,00 %	$K_3$ [pN]:	13,7
CCP-V-1	10,00 %	$K_3 / K_1$ :	0,92
CCP-V2-1	3,00 %		
CC-3-V1	12,00 %		
CC-5-V	13,00 %		
PGP-2-3	5,50 %		
PP-1-2V1	5,50 %		

Beispiel 55

PGU-1-F	9,00 %	Klärpunkt [°C]:	80,0
CC-3-V1	12,00 %	$\Delta n$ [589 nm, 20°C]:	0,1029
CCP-V-1	14,00 %	$\Delta \epsilon$ [1kHz, 20°C]:	5,0
CCG-V-F	5,00 %	$K_1$ [pN]:	12,4
CCP-30CF <sub>3</sub>	6,00 %	$K_3$ [pN]:	13,1
CCZU-3-F	12,00 %	$K_3 / K_1$ :	1,05
PCH-301	9,00 %		
CC-4-V	18,00 %		
PUQU-2-F	7,00 %		
PGP-2-4	8,00 %		

- 83 -

Beispiel 56

PGIGI-3-F	10,00 %	Klärpunkt [°C]:	80,0
PP-1-2V1	10,00 %	$\Delta n$ [589 nm, 20°C]:	0,2024
PCH-301	19,00 %	$\Delta \varepsilon$ [1kHz, 20°C]:	6,1
PGP-2-3	14,00 %	$\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:	178
PGP-2-4	14,00 %	$K_1$ [pN]:	18,6
PGU-2-F	9,00 %	$K_3$ [pN]:	25,1
PGU-3-F	9,00 %	$K_3 / K_1$ :	1,35
PGU-5-F	8,00 %		
CBC-33F	4,00 %		
CBC-53F	3,00 %		

Beispiel 57

CC-4-V	18,00 %	Klärpunkt [°C]:	82,5
CC-3-V1	7,00 %	$\Delta n$ [589 nm, 20°C]:	0,0944
CCP-20CF <sub>3</sub>	8,00 %	$\Delta \varepsilon$ [1kHz, 20°C]:	11,3
BCH-3F.F.F	5,00 %	$\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:	102
CCZU-3-F	14,00 %	$V_{10}$ [V]:	1,22
PUQU-2-F	7,00 %	$V_{50}$ [V]:	1,51
PUQU-3-F	10,00 %	$V_{90}$ [V]:	1,86
CCQU-2-F	6,00 %	$V_{90}/V_{10}$ :	1,531
CCQU-3-F	13,00 %		
PGP-2-3	3,00 %		
CCGU-3-F	7,00 %		
CBC-33	2,00 %		

- 84 -

Beispiel 58

CC-4-V	12,00 %	Klärpunkt [°C]:	76,0
CCQU-2-F	13,00 %	$\Delta n$ [589 nm, 20°C]:	0,0889
CCQU-3-F	14,00 %	$\Delta \epsilon$ [1kHz, 20°C]:	11,6
CCQU-5-F	11,00 %	$\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:	119
CCP-1F.F.F	6,00 %	$V_{10}$ [V]:	1,14
CCP-2F.F.F	5,00 %	$V_{50}$ [V]:	1,40
CCQG-2-F	7,00 %	$V_{90}$ [V]:	1,76
CCP-20CF <sub>3</sub>	5,00 %	$V_{90}/V_{10}$ :	1,540
PUQG-2-F	9,00 %		
PUQG-3-F	8,00 %		
PGP-2-3	3,00 %		
CCGU-3-F	7,00 %		

Beispiel 59

CCP-2F.F.F	8,00 %	Klärpunkt [°C]:	73,0
CCP-3F.F.F	5,00 %	$\Delta n$ [589 nm, 20°C]:	0,1099
PGU-1-F	5,00 %	$\Delta \epsilon$ [1kHz, 20°C]:	4,5
PUQU-1-F	6,00 %	$\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:	61
PUQU-3-F	4,00 %	$V_{10}$ [V]:	1,86
CC-3-V1	13,00 %	$V_{50}$ [V]:	2,22
CC-4-V	18,00 %	$V_{90}$ [V]:	2,74
CCP-V-1	14,00 %	$V_{90}/V_{10}$ :	1,474
CCP-V2-1	3,00 %	$K_1$ [pN]:	11,8
PCH-301	10,00 %	$K_3$ [pN]:	11,8
PGP-2-3	6,00 %	$K_3 / K_1$ :	1,00
PGP-2-4	8,00 %		

- 85 -

Beispiel 60

CCP-20CF <sub>3</sub>	4,00 %	Klärpunkt [°C]:	78,0
CCP-30CF <sub>3</sub>	4,00 %	$\Delta n$ [589 nm, 20°C]:	0,0987
CCZU-3-F	12,00 %	$\Delta \varepsilon$ [1kHz, 20°C]:	5,6
CCP-V-1	13,00 %	$\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:	64
CCP-V2-1	4,00 %	$V_{10}$ [V]:	1,74
CC-4-V	18,00 %	$V_{50}$ [V]:	2,09
CC-3-V1	13,00 %	$V_{90}$ [V]:	2,57
PCH-301	8,00 %	$V_{90}/V_{10}$ :	1,477
PUQU-1-F	6,00 %	$K_1$ [pN]:	12,5
PUQU-2-F	4,00 %	$K_3$ [pN]:	12,9
PUQU-3-F	6,00 %	$K_3 / K_1$ :	1,03
PGP-2-2	4,00 %		
PGP-2-4	4,00 %		

Beispiel 61

CCP-20CF <sub>3</sub>	4,00 %	Klärpunkt [°C]:	82,0
CCP-30CF <sub>3</sub>	4,00 %	$\Delta n$ [589 nm, 20°C]:	0,1045
CCQU-2-F	5,00 %	$\Delta \varepsilon$ [1kHz, 20°C]:	5,6
CCQU-3-F	12,00 %	$\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:	76
CCQU-5-F	5,00 %	$V_{10}$ [V]:	1,79
CC-3-V1	16,00 %	$V_{50}$ [V]:	2,14
CC-4-V	12,00 %	$V_{90}$ [V]:	2,64
CVCP-1V-OT	16,00 %	$V_{90}/V_{10}$ :	1,479
PGP-2-2V	7,00 %	$K_1$ [pN]:	12,9
PGP-2-4	7,00 %	$K_3$ [pN]:	13,5
GU-1V2-F	12,00 %	$K_3 / K_1$ :	1,05

- 86 -

Beispiel 62

CCP-20CF <sub>3</sub>	4,00 %	Klärpunkt [°C]:	78,5
CCP-30CF <sub>3</sub>	4,00 %	$\Delta n$ [589 nm, 20°C]:	0,0990
CCZU-3-F	12,00 %	$\Delta \varepsilon$ [1kHz, 20°C]:	5,6
CCP-V-1	13,00 %	$\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:	65
CCP-V2-1	4,00 %	$V_{10}$ [V]:	1,74
CC-4-V	18,00 %	$V_{50}$ [V]:	2,09
CC-3-V1	13,00 %	$V_{90}$ [V]:	2,60
PCH-301	8,00 %	$V_{90}/V_{10}$ :	1,491
PUQU-1-F	6,00 %	$K_1$ [pN]:	12,5
PUQU-2-F	4,00 %	$K_3$ [pN]:	13,1
PUQU-3-F	6,00 %	$K_3 / K_1$ :	1,05
PGP-2-3	4,00 %		
PGP-2-4	4,00 %		

Beispiel 63

CCP-20CF <sub>3</sub>	4,00 %	Klärpunkt [°C]:	81,0
CCP-30CF <sub>3</sub>	4,00 %	$\Delta n$ [589 nm, 20°C]:	0,0982
CCZU-3-F	12,00 %	$\Delta \varepsilon$ [1kHz, 20°C]:	6,3
CCP-V-1	16,00 %	$\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:	67
CCP-V2-1	4,00 %	$V_{10}$ [V]:	1,70
CC-4-V	18,00 %	$V_{50}$ [V]:	2,04
CC-3-V1	13,00 %	$V_{90}$ [V]:	2,52
PCH-301	5,00 %	$V_{90}/V_{10}$ :	1,487
PUQU-2-F	8,00 %	$K_1$ [pN]:	12,6
PUQU-3-F	8,00 %	$K_3$ [pN]:	13,7
PGP-2-F	4,00 %	$K_3 / K_1$ :	1,09
PGP-4-F	4,00 %		

- 87 -

Beispiel 64

CCQG-2-F	5,00 %	Klärpunkt [°C]:	79,5
CCQG-3-F	6,00 %	$\Delta n$ [589 nm, 20°C]:	0,1034
CCQU-2-F	10,00 %	$\Delta \varepsilon$ [1kHz, 20°C]:	6,0
CCQU-3-F	12,00 %	$\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:	78
CC-3-V1	16,00 %	$V_{10}$ [V]:	1,69
CC-4-V	9,00 %	$V_{50}$ [V]:	2,03
CVCP-1V-OT	16,00 %	$V_{90}$ [V]:	2,52
PGP-2-3	7,00 %	$V_{90}/V_{10}$ :	1,488
PGP-2-4	7,00 %	$K_1$ [pN]:	12,4
GU-1V2-F	12,00 %	$K_3$ [pN]:	12,9
		$K_3 / K_1$ :	1,04

Beispiel 65

CVCP-1V-OT	12,00 %	Klärpunkt [°C]:	81,5
CCQU-2-F	12,00 %	$\Delta n$ [589 nm, 20°C]:	0,1004
CCQU-3-F	10,00 %	$\Delta \varepsilon$ [1kHz, 20°C]:	5,6
CCP-2F.F.F	11,00 %	$\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:	82
CCP-3F.F.F	12,00 %	$V_{10}$ [V]:	1,91
CC-3-V1	14,00 %	$V_{50}$ [V]:	2,29
CC-5-V	10,00 %	$V_{90}$ [V]:	2,83
PGP-2-4	6,00 %	$V_{90}/V_{10}$ :	1,483
PP-1-2V1	13,00 %	$K_1$ [pN]:	14,2
		$K_3$ [pN]:	15,0
		$K_3 / K_1$ :	1,06

- 88 -

Beispiel 66

CCP-20CF <sub>3</sub>	3,50 %	Klärpunkt [°C]:	79,5
CCP-30CF <sub>3</sub>	4,50 %	$\Delta n$ [589 nm, 20°C]:	0,0991
CCZU-3-F	12,00 %	$\Delta \epsilon$ [1kHz, 20°C]:	5,6
CC-3-V1	13,00 %	$\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:	65
PCH-301	7,00 %	$V_{10}$ [V]:	1,73
CCP-V-1	13,00 %	$V_{50}$ [V]:	2,08
CCP-V2-1	5,00 %	$V_{90}$ [V]:	2,58
CC-4-V	18,00 %	$V_{90}/V_{10}$ :	1,491
PUQU-2-F	8,00 %	$K_1$ [pN]:	12,7
PUQU-3-F	8,00 %	$K_3$ [pN]:	13,1
PGP-2-4	8,00 %	$K_3 / K_1$ :	1,03

Beispiel 67

CCZU-3-F	12,00 %	Klärpunkt [°C]:	79,5
CC-3-V1	13,00 %	$\Delta n$ [589 nm, 20°C]:	0,1029
CC-4-V	18,00 %	$\Delta \epsilon$ [1kHz, 20°C]:	7,8
PCH-301	8,00 %	$\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:	77
CCP-V-1	14,00 %	$V_{10}$ [V]:	1,53
PUQU-2-F	6,00 %	$V_{50}$ [V]:	1,84
PUQU-3-F	6,00 %	$V_{90}$ [V]:	2,28
CDUQU-2-F	6,00 %	$V_{90}/V_{10}$ :	1,490
CDUQU-4-F	6,00 %	$K_1$ [pN]:	12,6
PGP-2-3	6,00 %	$K_3$ [pN]:	12,7
PGP-2-4	5,00 %	$K_3 / K_1$ :	1,00



Beispiel 68

BCH-3F.F.F	9,00 %	Klärpunkt [°C]:	71,5
BCH-5F.F.F	6,00 %	$\Delta n$ [589 nm, 20°C]:	0,1134
PUQU-1-F	7,00 %	$\Delta \epsilon$ [1kHz, 20°C]:	8,4
PUQU-2-F	8,00 %	$\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:	74
PUQU-3-F	5,00 %	$V_{10}$ [V]:	1,40
CC-3-V1	12,00 %	$V_{50}$ [V]:	1,69
CC-5-V	10,00 %	$V_{90}$ [V]:	2,09
CCP-V-1	14,00 %	$V_{90}/V_{10}$ :	1,493
PCH-301	7,00 %	$K_1$ [pN]:	11,7
PGP-2-4	10,00 %	$K_3$ [pN]:	11,4
CCQU-3-F	7,00 %	$K_3 / K_1$ :	0,97
CCQU-5-F	5,00 %		

Beispiel 69

CCP-20CF <sub>3</sub>	2,00 %	Klärpunkt [°C]:	80,0
CCP-30CF <sub>3</sub>	8,00 %	$\Delta n$ [589 nm, 20°C]:	0,0950
CCZU-3-F	13,00 %	$\Delta \epsilon$ [1kHz, 20°C]:	6,0
CC-3-V1	10,00 %	$\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:	67
PCH-301	7,00 %	$V_{10}$ [V]:	1,67
CCP-V-1	12,00 %	$V_{50}$ [V]:	2,03
CCG-V-F	10,00 %	$V_{90}$ [V]:	2,56
CC-4-V	18,00 %	$V_{90}/V_{10}$ :	1,533
PUQU-1-F	8,00 %	$K_1$ [pN]:	11,8
PUQU-2-F	6,00 %	$K_3$ [pN]:	13,5
PGP-2-3	6,00 %	$K_3 / K_1$ :	1,14

- 90 -

Beispiel 70

CCP-20CF <sub>3</sub>	2,00 %	Klärpunkt [°C]:	79,5
CCP-30CF <sub>3</sub>	8,00 %	$\Delta n$ [589 nm, 20°C]:	0,0946
CCZU-3-F	13,00 %	$\Delta \epsilon$ [1kHz, 20°C]:	5,9
CC-3-V1	10,00 %	$V_{10}$ [V]:	1,64
PCH-301	7,00 %	$V_{50}$ [V]:	2,00
CCP-V-1	12,00 %	$V_{90}$ [V]:	2,53
CCG-V-F	10,00 %	$V_{90}/V_{10}$ :	1,543
CC-4-V	18,00 %	$K_1$ [pN]:	11,7
PUQU-1-F	8,00 %	$K_3$ [pN]:	13,4
PUQU-2-F	6,00 %	$K_3 / K_1$ :	1,15
PGP-2-4	6,00 %		

Beispiel 71

CCP-20CF <sub>3</sub>	2,00 %	Klärpunkt [°C]:	81,0
CCP-30CF <sub>3</sub>	8,00 %	$\Delta n$ [589 nm, 20°C]:	0,0951
CCZU-3-F	13,00 %	$\Delta \epsilon$ [1kHz, 20°C]:	6,0
CC-3-V1	10,00 %	$\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:	67
PCH-301	7,00 %	$V_{10}$ [V]:	1,67
CCP-V-1	12,00 %	$V_{50}$ [V]:	2,03
CCG-V-F	10,00 %	$V_{90}$ [V]:	2,56
CC-4-V	18,00 %	$V_{90}/V_{10}$ :	1,533
PUQU-1-F	8,00 %	$K_1$ [pN]:	11,8
PUQU-2-F	6,00 %	$K_3$ [pN]:	13,9
PGP-2-2V	6,00 %	$K_3 / K_1$ :	1,18

Beispiel 72

CCP-20CF <sub>3</sub>	3,50 %	Klärpunkt [°C]:	82,0
CCP-30CF <sub>3</sub>	4,50 %	$\Delta n$ [589 nm, 20°C]:	0,1000
CCZU-3-F	12,00 %	$\Delta \epsilon$ [1kHz, 20°C]:	5,7
CCP-V-1	13,00 %	$\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:	66
CCP-V2-1	5,00 %	$V_{10}$ [V]:	1,76
CC-4-V	18,00 %	$V_{50}$ [V]:	2,11
CC-3-V1	13,00 %	$V_{90}$ [V]:	2,62
PCH-301	7,00 %	$V_{90}/V_{10}$ :	1,489
PUQU-2-F	8,00 %	$K_1$ [pN]:	12,9
PUQU-3-F	8,00 %	$K_3$ [pN]:	13,8
PGP-2-2V	8,00 %	$K_3 / K_1$ :	1,07

Beispiel 73

CCP-20CF <sub>3</sub>	0,00 %	Klärpunkt [°C]:	80,0
CCP-30CF <sub>3</sub>	4,00 %	$\Delta n$ [589 nm, 20°C]:	0,0996
CCZU-3-F	12,00 %	$\Delta \epsilon$ [1kHz, 20°C]:	6,5
CCP-V-1	13,00 %	$K_1$ [pN]:	11,9
CCP-V2-1	5,00 %	$K_3$ [pN]:	13,7
CC-4-V	15,00 %	$K_3 / K_1$ :	1,15
CC-3-V1	13,00 %		
PCH-301	6,00 %		
PUQU-2-F	8,00 %		
PUQU-3-F	8,00 %		
PGP-2-F	5,00 %		
PGP-4-F	3,00 %		
CCG-V-F	8,00 %		

- 92 -

Beispiel 74

CCP-20CF <sub>3</sub>	2,00 %	Klärpunkt [°C]:	79,0
CCP-30CF <sub>3</sub>	4,00 %	$\Delta n$ [589 nm, 20°C]:	0,0992
CCZU-3-F	10,00 %	$\Delta \epsilon$ [1kHz, 20°C]:	6,4
CCP-V-1	13,00 %	$K_1$ [pN]:	11,8
CCP-V2-1	0,00 %	$K_3$ [pN]:	14,0
CC-4-V	15,00 %	$K_3 / K_1$ :	1,19
CC-3-V1	13,00 %		
PCH-301	9,00 %		
PUQU-2-F	8,00 %		
PUQU-3-F	8,00 %		
PGP-2-F	5,00 %		
PGP-4-F	3,00 %		
CVCP-1V-OT	10,00 %		

Beispiel 75

CCP-2F.F.F	5,00 %	Klärpunkt [°C]:	75,5
CCP-3F.F.F	11,00 %	$\Delta n$ [589 nm, 20°C]:	0,1086
PUQU-2-F	6,00 %	$\Delta \epsilon$ [1kHz, 20°C]:	4,9
PUQU-3-F	8,00 %	$\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:	67
CC-3-V1	12,00 %	$V_{10}$ [V]:	1,83
CC-4-V	14,00 %	$V_{50}$ [V]:	2,19
CCP-V-1	11,00 %	$V_{90}$ [V]:	2,71
CCP-V2-1	8,00 %	$V_{90}/V_{10}$ :	1,485
PCH-301	11,00 %	$K_1$ [pN]:	12,0
PGP-2-3	7,00 %	$K_3$ [pN]:	12,4
PGP-2-4	7,00 %	$K_3 / K_1$ :	1,03

Beispiel 76

CCP-20CF <sub>3</sub>	4,00 %	Klärpunkt [°C]:	75,5
CCP-30CF <sub>3</sub>	4,00 %	$\Delta n$ [589 nm, 20°C]:	0,1076
PGU-2-F	2,00 %	$\Delta \epsilon$ [1kHz, 20°C]:	4,5
PGU-3-F	4,00 %	$\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:	61
PUQU-2-F	5,00 %	$V_{10}$ [V]:	1,86
PUQU-3-F	6,00 %	$V_{50}$ [V]:	2,23
CC-3-V1	12,00 %	$V_{90}$ [V]:	2,77
CC-4-V	16,00 %	$V_{90}/V_{10}$ :	1,493
CCP-V-1	15,00 %	$K_1$ [pN]:	11,6
CCG-V-F	12,00 %	$K_3$ [pN]:	12,5
PCH-301	10,00 %	$K_3 / K_1$ :	1,08
PGP-2-3	5,00 %		
PGP-2-4	5,00 %		

Beispiel 77

CCP-30CF <sub>3</sub>	4,00 %	Klärpunkt [°C]:	79,0
CCZU-2-F	3,00 %	$\Delta n$ [589 nm, 20°C]:	0,1007
CCZU-3-F	14,00 %	$\Delta \epsilon$ [1kHz, 20°C]:	5,5
CC-3-V1	13,00 %	$\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:	66
CC-4-V	18,00 %	$V_{10}$ [V]:	1,75
PCH-301	8,00 %	$V_{50}$ [V]:	2,09
CCP-V-1	16,00 %	$V_{90}$ [V]:	2,59
PUQU-2-F	6,00 %	$V_{90}/V_{10}$ :	1,477
PUQU-3-F	8,00 %	$K_1$ [pN]:	12,4
PGP-2-3	5,00 %	$K_3$ [pN]:	12,7
PGP-2-4	5,00 %	$K_3 / K_1$ :	1,02

- 94 -

Beispiel 78

CVCP-1V-OT	8,00 %	Klärpunkt [°C]:	79,0
CCZU-2-F	3,00 %	$\Delta n$ [589 nm, 20°C]:	0,1011
CCZU-3-F	14,00 %	$\Delta \varepsilon$ [1kHz, 20°C]:	5,7
CC-3-V1	13,00 %	$\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:	69
CC-4-V	18,00 %	$V_{10}$ [V]:	1,69
PCH-301	8,50 %	$V_{50}$ [V]:	2,03
CCP-V-1	11,50 %	$V_{90}$ [V]:	2,50
PUQU-2-F	6,00 %	$V_{90}/V_{10}$ :	1,481
PUQU-3-F	8,00 %	$K_1$ [pN]:	12,0
PGP-2-3	5,00 %	$K_3$ [pN]:	13,0
PGP-2-4	5,00 %	$K_3 / K_1$ :	1,08

Beispiel 79

CCP-20CF <sub>3</sub>	4,00 %	Klärpunkt [°C]:	75,0
CCP-30CF <sub>3</sub>	4,00 %	$\Delta n$ [589 nm, 20°C]:	0,1013
PUQU-2-F	7,00 %	$\Delta \varepsilon$ [1kHz, 20°C]:	4,5
PUQU-3-F	9,00 %	$\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:	65
CCP-3F.F.F	5,00 %	$V_{10}$ [V]:	1,93
CCP-V-1	11,00 %	$V_{50}$ [V]:	2,30
CCP-V2-1	9,00 %	$V_{90}$ [V]:	2,85
CC-5-V	15,00 %	$V_{90}/V_{10}$ :	1,478
CC-3-V1	13,00 %	$K_1$ [pN]:	12,3
PCH-301	15,00 %	$K_3$ [pN]:	13,6
PGP-2-3	4,00 %	$K_3 / K_1$ :	1,10
PGP-2-4	4,00 %		

- 95 -

Beispiel 80

CCP-20CF <sub>3</sub>	4,00 %	Klärpunkt [°C]:	75,0
CCP-30CF <sub>3</sub>	4,00 %	$\Delta n$ [589 nm, 20°C]:	0,1071
PGU-2-F	2,00 %	$\Delta \epsilon$ [1kHz, 20°C]:	4,1
PGU-3-F	4,00 %	$\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:	59
PUQU-2-F	4,00 %	$V_{10}$ [V]:	1,96
PUQU-3-F	6,00 %	$V_{50}$ [V]:	2,34
CC-3-V1	13,00 %	$V_{90}$ [V]:	2,90
CC-4-V	16,00 %	$V_{90}/V_{10}$ :	1,477
CCP-V-1	16,00 %	$K_1$ [pN]:	11,7
CCG-V-F	9,00 %	$K_3$ [pN]:	12,6
PCH-301	12,00 %	$K_3 / K_1$ :	1,08
PGP-2-3	5,00 %		
PGP-2-4	5,00 %		

Beispiel 81

CCP-1F.F.F	8,00 %	Klärpunkt [°C]:	76,0
CCP-3F.F.F	10,00 %	$\Delta n$ [589 nm, 20°C]:	0,1041
CCP-20CF <sub>3</sub>	10,00 %	$\Delta \epsilon$ [1kHz, 20°C]:	7,9
CCP-30CF <sub>3</sub>	4,00 %	$\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:	78
PUQU-2-F	10,00 %	$V_{10}$ [V]:	1,50
PUQU-3-F	10,00 %	$V_{50}$ [V]:	1,83
PCH-301	5,00 %	$V_{90}$ [V]:	2,30
CCP-V-1	10,00 %	$V_{90}/V_{10}$ :	1,530
CCP-V2-1	8,00 %	$K_1$ [pN]:	12,1
CC-3-V1	12,00 %	$K_3$ [pN]:	13,5
CC-5-V	5,00 %	$K_3 / K_1$ :	1,12
PGP-2-3	4,00 %		
PP-1-2V1	4,00 %		

- 96 -

Beispiel 82

5

10

15

CCP-20CF <sub>3</sub>	4,00 %	Klärpunkt [°C]:	80,0
CCP-30CF <sub>3</sub>	4,00 %	$\Delta n$ [589 nm, 20°C]:	0,1038
PGU-3-F	5,00 %	$\Delta \epsilon$ [1kHz, 20°C]:	6,0
PUQU-2-F	6,00 %	$\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:	69
PUQU-3-F	10,00 %	$V_{10}$ [V]:	1,67
CC-3-V1	13,00 %	$V_{50}$ [V]:	2,01
CC-4-V	18,00 %	$V_{90}$ [V]:	2,51
CCP-V-1	12,00 %	$V_{90}/V_{10}$ :	1,503
CCP-V2-1	5,00 %	$K_1$ [pN]:	12,1
CCG-V-F	8,00 %	$K_3$ [pN]:	13,5
PCH-301	6,00 %	$K_3 / K_1$ :	1,11
PGP-2-3	5,00 %		
CCGU-3-F	4,00 %		

Beispiel 83

20

25

30

CCP-20CF <sub>3</sub>	4,00 %	Klärpunkt [°C]:	78,0
CCP-30CF <sub>3</sub>	4,00 %	$\Delta n$ [589 nm, 20°C]:	0,1143
PGU-3-F	3,00 %	$\Delta \epsilon$ [1kHz, 20°C]:	4,9
PUQU-2-F	7,00 %	$\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:	68
PUQU-3-F	10,00 %	$V_{10}$ [V]:	1,91
CC-3-V1	16,00 %	$V_{50}$ [V]:	2,27
CC-4-V	10,00 %	$V_{90}$ [V]:	2,80
PCH-301	12,00 %	$V_{90}/V_{10}$ :	1,466
CCP-V-1	12,00 %	$K_1$ [pN]:	12,9
CCP-V2-1	10,00 %	$K_3$ [pN]:	13,5
PGP-2-3	6,00 %	$K_3 / K_1$ :	1,04
PGP-2-4	6,00 %		

35



- 97 -

Beispiel 84

CCP-20CF <sub>3</sub>	4,00 %	Klärpunkt [°C]:	77,5
CCP-30CF <sub>3</sub>	4,00 %	$\Delta n$ [589 nm, 20°C]:	0,1147
PUQU-2-F	6,00 %	$\Delta \epsilon$ [1kHz, 20°C]:	5,0
PUQU-3-F	10,00 %	$\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:	70
CC-3-V1	14,00 %	$V_{10}$ [V]:	1,94
CC-4-V	10,00 %	$V_{50}$ [V]:	2,31
PCH-301	10,00 %	$V_{90}$ [V]:	2,84
CCP-V-1	10,00 %	$V_{90}/V_{10}$ :	1,464
CCP-V2-1	10,00 %	$K_1$ [pN]:	13,6
CCGU-3-F	6,00 %	$K_3$ [pN]:	14,4
PP-1-2V1	10,00 %	$K_3 / K_1$ :	1,06
PGP-2-4	6,00 %		

Beispiel 85

CCP-20CF <sub>3</sub>	4,00 %	Klärpunkt [°C]:	79,0
CCP-30CF <sub>3</sub>	4,00 %	$\Delta n$ [589 nm, 20°C]:	0,1049
PGU-3-F	5,00 %	$\Delta \epsilon$ [1kHz, 20°C]:	6,0
PUQU-2-F	8,00 %	$\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:	68
PUQU-3-F	10,00 %	$V_{10}$ [V]:	1,69
CC-3-V1	13,00 %	$V_{50}$ [V]:	2,03
CC-4-V	15,00 %	$V_{90}$ [V]:	2,53
CCP-V-1	12,00 %	$V_{90}/V_{10}$ :	1,497
CCP-V2-1	10,00 %	$K_1$ [pN]:	12,3
CCG-V-F	8,00 %	$K_3$ [pN]:	13,6
PCH-301	6,00 %	$K_3 / K_1$ :	1,10
PGP-2-3	5,00 %		

- 98 -

Beispiel 86

GGP-3-CL	9,00 %	Klärpunkt [°C]:	87,5
GGP-5-CL	23,00 %	$\Delta n$ [589 nm, 20°C]:	0,2040
FET-2CL	7,00 %	$\Delta \epsilon$ [1kHz, 20°C]:	6,9
FET-3CL	4,00 %	$\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:	179
FET-5CL	7,00 %		
PP-1-2V1	13,00 %		
CCP-V-1	12,00 %		
CC-3-V1	8,00 %		
BCH-2F.F	6,00 %		
PGP-2-3	2,00 %		
PGP-2-4	3,00 %		
PGU-3-F	6,00 %		

Beispiel 87

CCZU-3-F	12,00 %	Klärpunkt [°C]:	81,0
PGU-2-F	3,00 %	$\Delta n$ [589 nm, 20°C]:	0,1043
PGU-3-F	4,00 %	$\Delta \epsilon$ [1kHz, 20°C]:	6,6
PUQU-2-F	6,00 %	$\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:	72
PUQU-3-F	8,00 %	$V_{10}$ [V]:	1,60
CC-3-V1	13,00 %	$V_{50}$ [V]:	1,94
CC-4-V	15,00 %	$V_{90}$ [V]:	2,41
CCP-V-1	12,00 %	$V_{90}/V_{10}$ :	1,506
CCP-V2-1	8,00 %	$K_1$ [pN]:	12,2
CCG-V-F	8,00 %	$K_3$ [pN]:	13,5
PCH-301	6,00 %	$K_3 / K_1$ :	1,10
PGP-2-3	5,00 %		

- 99 -

Beispiel 88

GGP-3-CL	9,00 %	Klärpunkt [°C]:	87,5
GGP-5-CL	20,00 %	$\Delta n$ [589 nm, 20°C]:	0,2017
FET-2CL	9,00 %	$\Delta \epsilon$ [1kHz, 20°C]:	6,5
FET-3CL	4,00 %	$\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:	172
FET-5CL	7,00 %		
PP-1-2V1	13,00 %		
CCP-V-1	14,00 %		
CC-3-V1	10,00 %		
PGP-2-3	3,00 %		
PGP-2-4	3,00 %		
PGU-3-F	8,00 %		

Beispiel 89

CCQU-2-F	6,00 %	Klärpunkt [°C]:	80,0
CCQU-3-F	7,00 %	$\Delta n$ [589 nm, 20°C]:	0,0975
CCP-20CF <sub>3</sub>	4,00 %	$\Delta \epsilon$ [1kHz, 20°C]:	6,7
CCP-30CF <sub>3</sub>	4,00 %	$\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:	76
CC-3-V1	14,00 %	$V_{10}$ [V]:	1,65
CC-5-V	10,00 %	$V_{50}$ [V]:	1,99
PCH-301	7,00 %	$V_{90}$ [V]:	2,47
CCP-V-1	10,00 %	$V_{90}/V_{10}$ :	1,498
CCP-V2-1	7,00 %	$K_1$ [pN]:	12,3
CCG-V-F	8,00 %	$K_3$ [pN]:	14,0
PUQU-2-F	8,00 %	$K_3 / K_1$ :	1,13
PUQU-3-F	10,00 %		
PGP-2-4	5,00 %		

- 100 -

Beispiel 90

5

10

15

GGP-3-CL	9,00 %	Klärpunkt [°C]:	90,0
GGP-5-CL	20,00 %	$\Delta n$ [589 nm, 20°C]:	0,1989
FET-2CL	7,00 %	$\Delta \epsilon$ [1kHz, 20°C]:	7,4
FET-3CL	3,00 %		
FET-5CL	6,00 %		
PP-1-2V1	14,00 %		
PGP-2-3	3,00 %		
PGP-2-4	3,00 %		
PGU-3-F	7,00 %		
CCG-V-F	9,00 %		
CCGU-3-F	4,00 %		
CC-3-V1	7,00 %		
CCP-V-1	8,00 %		

Beispiel 91

20

25

30

CCP-1F.F.F	6,00 %	Klärpunkt [°C]:	72,0
CCP-3F.F.F	10,00 %	$\Delta n$ [589 nm, 20°C]:	0,1119
CCP-20CF <sub>3</sub>	4,00 %	$\Delta \epsilon$ [1kHz, 20°C]:	7,9
CCP-30CF <sub>3</sub>	4,00 %	$\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:	76
CCP-40CF <sub>3</sub>	4,00 %	$K_1$ [pN]:	12,4
CCP-50CF <sub>3</sub>	4,00 %	$K_3$ [pN]:	12,8
PUQU-2-F	10,00 %	$K_3 / K_1$ :	1,03
PUQU-3-F	10,00 %		
CCP-V-1	13,00 %		
CC-3-V1	14,00 %		
PCH-301	8,00 %		
PGP-2-3	6,50 %		
PP-1-2V1	6,50 %		

35

- 101 -

Beispiel 92

CCGU-3-F	3,00 %	Klärpunkt [°C]:	75,5
CC-3-V1	18,00 %	$\Delta n$ [589 nm, 20°C]:	0,1133
CC-4-V	8,00 %	$\Delta \epsilon$ [1kHz, 20°C]:	5,0
PCH-301	15,00 %	$\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:	73
CCP-V-1	12,00 %	$V_{10}$ [V]:	1,85
CCP-V2-1	12,00 %	$V_{50}$ [V]:	2,22
PUQU-2-F	10,00 %	$V_{90}$ [V]:	2,78
PUQU-3-F	10,00 %	$V_{90}/V_{10}$ :	1,504
PGP-2-3	6,00 %	$K_1$ [pN]:	13,5
PGP-2-4	6,00 %	$K_3$ [pN]:	15,5
		$K_3 / K_1$ :	1,15

Beispiel 93

PGU-2-F	5,00 %	Klärpunkt [°C]:	73,5
PGU-3-F	4,00 %	$\Delta n$ [589 nm, 20°C]:	0,1167
CCQU-3-F	7,00 %	$\Delta \epsilon$ [1kHz, 20°C]:	8,7
PUQU-2-F	9,00 %	$\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:	76
PUQU-3-F	9,00 %	$V_{10}$ [V]:	1,34
CC-3-V1	10,00 %	$V_{50}$ [V]:	1,63
CC-5-V	10,00 %	$V_{90}$ [V]:	2,02
CCP-V-1	12,00 %	$V_{90}/V_{10}$ :	1,507
PCH-301	9,00 %	$K_1$ [pN]:	10,9
PGP-2-3	3,00 %	$K_3$ [pN]:	12,5
PGP-2-4	5,00 %	$K_3 / K_1$ :	1,15
CCGU-3-F	5,00 %		
CCG-V-F	12,00 %		

- 102 -

Beispiel 94

PGU-2-F	5,00 %	Klärpunkt [°C]:	74,0
PGU-3-F	4,00 %	$\Delta n$ [589 nm, 20°C]:	0,1154
CCQU-3-F	7,00 %	$\Delta \epsilon$ [1kHz, 20°C]:	8,9
PUQU-2-F	8,00 %	$\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:	76
PUQU-3-F	9,00 %	$V_{10}$ [V]:	1,34
CC-3-V1	11,00 %	$V_{50}$ [V]:	1,63
CC-5-V	10,00 %	$V_{90}$ [V]:	2,02
CCP-V-1	11,00 %	$V_{90}/V_{10}$ :	1,507
PCH-301	10,00 %	$K_1$ [pN]:	11,5
PGP-2-3	3,00 %	$K_3$ [pN]:	11,9
PGP-2-4	5,00 %	$K_3 / K_1$ :	1,03
CCGU-3-F	5,00 %		
CCG-V-F	7,00 %		
CCZU-3-F	5,00 %		

Beispiel 95

CCP-20CF <sub>3</sub>	4,00 %	Klärpunkt [°C]:	75,0
CCP-30CF <sub>3</sub>	4,00 %	$\Delta n$ [589 nm, 20°C]:	0,1085
PGU-2-F	2,00 %	$\Delta \epsilon$ [1kHz, 20°C]:	4,4
PGU-3-F	4,00 %	$\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:	59
PUQU-2-F	5,00 %	$V_{10}$ [V]:	1,88
PUQU-3-F	6,00 %	$V_{50}$ [V]:	2,26
CC-3-V1	13,00 %	$V_{90}$ [V]:	2,81
CC-4-V	16,00 %	$V_{90}/V_{10}$ :	1,495
CCP-V-1	16,00 %	$K_1$ [pN]:	11,7
CCG-V-F	8,00 %	$K_3$ [pN]:	12,8
PCH-301	12,00 %	$K_3 / K_1$ :	1,10
PGP-2-3	5,00 %		
PGP-2-2V	5,00 %		

- 103 -

Beispiel 96

5

10

15

CCP-20CF <sub>3</sub>	4,00 %	Klärpunkt [°C]:	80,5
CCP-30CF <sub>3</sub>	4,00 %	$\Delta n$ [589 nm, 20°C]:	0,1057
PGU-3-F	5,00 %	$\Delta \epsilon$ [1kHz, 20°C]:	6,1
PUQU-2-F	6,00 %	$\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:	68
PUQU-3-F	10,00 %	$V_{10}$ [V]:	1,69
CC-3-V1	13,00 %	$V_{50}$ [V]:	2,04
CC-4-V	18,00 %	$V_{90}$ [V]:	2,55
CCP-V-1	12,00 %	$V_{90}/V_{10}$ :	1,509
CCP-V2-1	5,00 %	$K_1$ [pN]:	12,1
CCG-V-F	8,00 %	$K_3$ [pN]:	13,6
PCH-301	6,00 %	$K_3 / K_1$ :	1,12
PGP-2-2V	5,00 %		
CCGU-3-F	4,00 %		

Beispiel 97

20

25

30

CCP-20CF <sub>3</sub>	4,00 %	Klärpunkt [°C]:	79,0
CCP-30CF <sub>3</sub>	4,00 %	$\Delta n$ [589 nm, 20°C]:	0,1049
PGU-3-F	3,00 %	$\Delta \epsilon$ [1kHz, 20°C]:	5,5
PUQU-2-F	6,00 %	$\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:	66
PUQU-3-F	10,00 %	$V_{10}$ [V]:	1,75
CC-3-V1	13,00 %	$V_{50}$ [V]:	2,11
CC-4-V	18,00 %	$V_{90}$ [V]:	2,63
CCP-V-1	12,00 %	$V_{90}/V_{10}$ :	1,503
CCP-V2-1	5,00 %	$K_1$ [pN]:	12,1
CCG-V-F	8,00 %	$K_3$ [pN]:	13,3
PCH-301	7,00 %	$K_3 / K_1$ :	1,09
PGP-2-3	5,00 %		
PGP-2-4	2,00 %		
CCGU-3-F	3,00 %		

35

Beispiel 98

CCZU-3-F	12,00 %	Klärpunkt [°C]:	79,0
PGU-3-F	4,00 %	$\Delta n$ [589 nm, 20°C]:	0,0999
PUQU-2-F	6,00 %	$\Delta \epsilon$ [1kHz, 20°C]:	5,9
PUQU-3-F	8,00 %	$\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:	69
CC-3-V1	13,00 %	$V_{10}$ [V]:	1,66
CC-4-V	16,00 %	$V_{50}$ [V]:	2,00
CCP-V-1	12,00 %	$V_{90}$ [V]:	2,48
CCP-V2-1	8,00 %	$V_{90}/V_{10}$ :	1,494
CCG-V-F	8,00 %	$K_1$ [pN]:	12,0
PCH-301	8,00 %	$K_3$ [pN]:	13,6
PGP-2-3	5,00 %	$K_3 / K_1$ :	1,13

Beispiel 99

CCP-20CF <sub>3</sub>	4,00 %	Klärpunkt [°C]:	79,0
CCP-30CF <sub>3</sub>	4,00 %	$\Delta n$ [589 nm, 20°C]:	0,0980
PUQU-2-F	7,00 %	$\Delta \epsilon$ [1kHz, 20°C]:	5,3
PUQU-3-F	10,00 %	$\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:	66
CC-3-V1	13,00 %	$V_{10}$ [V]:	1,79
CC-4-V	18,00 %	$V_{50}$ [V]:	2,15
CCP-V-1	12,00 %	$V_{90}$ [V]:	2,68
CCP-V2-1	5,00 %	$V_{90}/V_{10}$ :	1,497
CCG-V-F	10,00 %	$K_1$ [pN]:	11,8
PCH-301	8,00 %	$K_3$ [pN]:	13,8
PGP-2-3	5,00 %	$K_3 / K_1$ :	1,17
CCGU-3-F	4,00 %		



- 105 -

Beispiel 100

5

10

15

CCP-20CF <sub>3</sub>	4,50 %	Klärpunkt [°C]:	79,5
CCP-30CF <sub>3</sub>	4,50 %	$\Delta n$ [589 nm, 20°C]:	0,1033
CCZU-3-F	5,00 %	$\Delta \epsilon$ [1kHz, 20°C]:	5,2
PUQU-2-F	6,00 %	$\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:	66
PUQU-3-F	10,00 %	$V_{10}$ [V]:	1,76
CC-3-V1	13,00 %	$V_{50}$ [V]:	2,12
CC-4-V	15,00 %	$V_{90}$ [V]:	2,62
CCP-V-1	12,00 %	$V_{90}/V_{10}$ :	1,489
CCP-V2-1	5,00 %	$K_1$ [pN]:	12,3
CCG-V-F	8,00 %	$K_3$ [pN]:	13,4
PCH-301	8,00 %	$K_3 / K_1$ :	1,08
PGP-2-3	5,00 %		
PGP-2-4	4,00 %		

Beispiel 101

20

25

30

CC-3-V1	10,00 %	Klärpunkt [°C]:	77,5
CC-4-V	14,00 %	$\Delta n$ [589 nm, 20°C]:	0,0934
PGP-2-3	4,00 %	$\Delta \epsilon$ [1kHz, 20°C]:	8,7
PGP-2-4	4,00 %	$\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:	83
CCG-V-F	10,00 %	$V_{10}$ [V]:	1,38
PUQU-2-F	8,00 %	$V_{50}$ [V]:	1,68
PUQU-3-F	7,00 %	$V_{90}$ [V]:	2,09
CCQU-2-F	7,00 %	$V_{90}/V_{10}$ :	1,516
CCQU-3-F	12,00 %		
CCQU-5-F	10,00 %		
CCP-3F.F.F	3,00 %		
CCP-20CF <sub>3</sub>	5,00 %		
CCP-30CF <sub>3</sub>	6,00 %		

35

- 106 -

Beispiel 102

CCP-2F.F.F	8,00 %	Klärpunkt [°C]:	81,0
CCP-3F.F.F	6,00 %	$\Delta n$ [589 nm, 20°C]:	0,0808
CCQU-2-F	11,00 %	$\Delta \epsilon$ [1kHz, 20°C]:	16,5
CCQU-3-F	12,00 %	$\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:	164
CCQU-5-F	10,00 %	$V_{10}$ [V]:	0,95
ACQU-2-F	8,00 %	$V_{50}$ [V]:	1,20
ACQU-3-F	10,00 %	$V_{90}$ [V]:	1,50
ACQU-4-F	10,00 %	$V_{90}/V_{10}$ :	1,587
AUUQGU-3-F	9,00 %		
CC-4-V	12,00 %		
PGP-2-4	4,00 %		

Beispiel 103

PCH-301	6,00 %	Klärpunkt [°C]:	76,0
CC-4-V	14,00 %	$\Delta n$ [589 nm, 20°C]:	0,0927
CCP-V-1	10,00 %	$\Delta \epsilon$ [1kHz, 20°C]:	8,7
CCG-V-F	13,00 %	$\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:	90
PUQU-2-F	8,00 %	$V_{10}$ [V]:	1,32
PUQU-3-F	7,00 %	$V_{50}$ [V]:	1,62
CCQU-3-F	8,00 %	$V_{90}$ [V]:	2,02
CCQU-5-F	7,00 %	$V_{90}/V_{10}$ :	1,527
ACQU-2-F	6,00 %		
ACQU-3-F	6,00 %		
CCP-30CF <sub>3</sub>	6,00 %		
CCP-40CF <sub>3</sub>	4,00 %		
PGP-2-4	3,00 %		
PGP-2-3	2,00 %		

- 107 -

Beispiel 104

CC-4-V	15,00 %	Klärpunkt [°C]:	86,0
CC-3-V1	2,00 %	$\Delta n$ [589 nm, 20°C]:	0,0900
CCQU-2-F	13,00 %	$\Delta \epsilon$ [1kHz, 20°C]:	11,2
CCQU-3-F	13,00 %	$\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:	109
CCQU-5-F	12,00 %	$V_{10}$ [V]:	1,28
CCP-20CF <sub>3</sub>	8,00 %	$V_{50}$ [V]:	1,58
CCP-30CF <sub>3</sub>	8,00 %	$V_{90}$ [V]:	1,98
CCP-50CF <sub>3</sub>	5,00 %	$V_{90}/V_{10}$ :	1,549
PUQU-2-F	7,00 %		
PUQU-3-F	9,00 %		
PGP-2-3	3,00 %		
CCGU-3-F	5,00 %		

Beispiel 105

CC-3-V1	11,00 %	Klärpunkt [°C]:	80,0
CC-4-V	14,00 %	$\Delta n$ [589 nm, 20°C]:	0,0938
PGP-2-3	4,00 %	$\Delta \epsilon$ [1kHz, 20°C]:	8,7
PGP-2-4	4,00 %	$\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:	86
CCG-V-F	9,00 %	$V_{10}$ [V]:	1,41
PUQU-2-F	8,00 %	$V_{50}$ [V]:	1,72
PUQU-3-F	7,00 %	$V_{90}$ [V]:	2,14
CCQU-2-F	7,00 %	$V_{90}/V_{10}$ :	1,514
CCQU-3-F	13,00 %		
CCQU-5-F	12,00 %		
CCP-30CF <sub>3</sub>	5,00 %		
CCP-40CF <sub>3</sub>	6,00 %		

- 108 -

Beispiel 106

ECCP-3F.F	7,00 %	Klärpunkt [°C]:	78,5
CCP-20CF <sub>3</sub>	4,50 %	$\Delta n$ [589 nm, 20°C]:	0,1008
CCP-30CF <sub>3</sub>	4,50 %	$\Delta \epsilon$ [1kHz, 20°C]:	4,5
PUQU-2-F	6,00 %	$\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:	70
PUQU-3-F	10,00 %	$V_{10}$ [V]:	2,00
CC-4-V	10,00 %	$V_{50}$ [V]:	2,40
CC-3-V1	14,00 %	$V_{90}$ [V]:	3,01
CCP-V-1	15,00 %	$V_{90}/V_{10}$ :	1,503
CCP-V2-1	8,00 %	$K_1$ [pN]:	12,6
PCH-301	15,00 %	$K_3$ [pN]:	14,7
PGP-2-3	6,00 %	$K_3 / K_1$ :	1,16

Beispiel 107

CCZU-3-F	13,00 %	Klärpunkt [°C]:	81,5
PGU-2-F	2,00 %	$\Delta n$ [589 nm, 20°C]:	0,1039
PGU-3-F	4,00 %	$\Delta \epsilon$ [1kHz, 20°C]:	6,7
PUQU-2-F	6,00 %	$\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:	73
PUQU-3-F	10,00 %	$V_{10}$ [V]:	1,62
CC-3-V1	13,00 %	$V_{50}$ [V]:	1,97
CC-4-V	15,00 %	$V_{90}$ [V]:	2,45
CCP-V-1	12,00 %	$V_{90}/V_{10}$ :	1,512
CCP-V2-1	8,00 %	$K_1$ [pN]:	12,6
CCG-V-F	7,00 %	$K_3$ [pN]:	13,7
PCH-301	5,00 %	$K_3 / K_1$ :	1,09
PGP-2-3	5,00 %		

- 109 -

Beispiel 108

5	CC-4-V	18,00 %	Klärpunkt [°C]:	79,0
	CCP-V-1	10,00 %	$\Delta n$ [589 nm, 20°C]:	0,0931
	CCG-V-F	14,00 %	$\Delta \epsilon$ [1kHz, 20°C]:	8,9
	PUQU-2-F	8,00 %	$\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:	88
	PUQU-3-F	7,00 %	$V_{10}$ [V]:	1,33
10	CCQU-2-F	3,00 %	$V_{50}$ [V]:	1,63
	CCQU-3-F	5,00 %	$V_{90}$ [V]:	2,03
	CCQU-5-F	6,00 %	$V_{90}/V_{10}$ :	1,532
	ACQU-2-F	7,00 %		
	ACQU-3-F	6,00 %		
15	CCP-30CF <sub>3</sub>	6,00 %		
	CCP-40CF <sub>3</sub>	4,00 %		
	PGP-2-4	3,00 %		
	PGP-2-3	3,00 %		

Beispiel 109

20	CCP-20CF <sub>3</sub>	4,00 %	Klärpunkt [°C]:	77,0
	CCP-30CF <sub>3</sub>	4,00 %	$\Delta n$ [589 nm, 20°C]:	0,1131
	PGU-2-F	2,00 %	$\Delta \epsilon$ [1kHz, 20°C]:	4,7
25	PGU-3-F	4,00 %	$K_1$ [pN]:	12,3
	PUQU-2-F	6,00 %	$K_3$ [pN]:	13,3
	PUQU-3-F	8,00 %	$K_3 / K_1$ :	1,08
	CC-3-V1	14,00 %		
30	CC-4-V	10,00 %		
	PCH-301	15,00 %		
	CCP-V-1	14,00 %		
	CCP-V2-1	9,00 %		
	PGP-2-3	5,00 %		
	PGP-2-4	5,00 %		

35

- 110 -

Beispiel 110

PGU-2-F	3,00 %	Klärpunkt [°C]:	79,5
CC-5-V	15,00 %	$\Delta n$ [589 nm, 20°C]:	0,1206
CC-3-V1	11,00 %	$\Delta \epsilon$ [1kHz, 20°C]:	6,6
PCH-301	11,00 %	$\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:	80
CCP-V-1	11,00 %	$V_{10}$ [V]:	1,60
CCP-V2-1	9,00 %	$V_{50}$ [V]:	1,95
GGP-3-CL	5,00 %	$V_{90}$ [V]:	2,43
PUQU-2-F	9,00 %	$V_{90}/V_{10}$ :	1,519
PUQU-3-F	9,00 %	$K_1$ [pN]:	12,6
PGP-2-3	3,00 %	$K_3$ [pN]:	13,7
PGP-2-4	6,00 %	$K_3 / K_1$ :	1,09
CCGU-3-F	6,00 %		
CCQU-2-F	2,00 %		

Beispiel 111

CCZU-3-F	14,00 %	Klärpunkt [°C]:	80,0
PGU-2-F	2,00 %	$\Delta n$ [589 nm, 20°C]:	0,1050
PGU-3-F	5,00 %	$\Delta \epsilon$ [1kHz, 20°C]:	7,6
PUQU-2-F	6,00 %	$\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:	74
PUQU-3-F	10,00 %	$V_{10}$ [V]:	1,51
CC-3-V1	13,00 %	$V_{50}$ [V]:	1,82
CC-4-V	15,00 %	$V_{90}$ [V]:	2,26
CCP-V-1	10,00 %	$V_{90}/V_{10}$ :	1,502
CCP-V2-1	8,00 %	$K_1$ [pN]:	12,1
CCG-V-F	8,00 %	$K_3$ [pN]:	13,2
PCH-301	4,00 %	$K_3 / K_1$ :	1,09
PGP-2-3	5,00 %		

- 111 -

Beispiel 112

PGU-3-F	2,00 %	Klärpunkt [°C]:	80,5
CCP-2F.F.F	6,00 %	$\Delta n$ [589 nm, 20°C]:	0,0974
CCP-3F.F.F	12,00 %	$\Delta \epsilon$ [1kHz, 20°C]:	7,0
CCP-20CF <sub>3</sub>	4,00 %	$\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:	73
CCP-30CF <sub>3</sub>	4,00 %	$V_{10}$ [V]:	1,61
CC-3-V1	16,00 %	$V_{50}$ [V]:	1,95
CC-4-V	14,00 %	$V_{90}$ [V]:	2,43
PCH-301	2,00 %	$V_{90}/V_{10}$ :	1,511
CCP-V-1	8,00 %	$K_1$ [pN]:	12,5
CCP-V2-1	10,00 %	$K_3$ [pN]:	13,8
PUQU-2-F	7,00 %	$K_3 / K_1$ :	1,10
PUQU-3-F	10,00 %		
PGP-2-4	5,00 %		

Beispiel 113

CCP-20CF <sub>3</sub>	4,00 %	Klärpunkt [°C]:	79,5
CCP-30CF <sub>3</sub>	4,00 %	$\Delta n$ [589 nm, 20°C]:	0,1130
PGU-3-F	3,00 %	$\Delta \epsilon$ [1kHz, 20°C]:	5,3
PUQU-2-F	6,00 %	$\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:	72
PUQU-3-F	10,00 %	$V_{10}$ [V]:	1,82
CC-3-V1	15,00 %	$V_{50}$ [V]:	2,18
CC-4-V	9,00 %	$V_{90}$ [V]:	2,69
PCH-301	15,00 %	$V_{90}/V_{10}$ :	1,482
CCP-V-1	11,00 %	$K_1$ [pN]:	12,5
CCP-V2-1	9,00 %	$K_3$ [pN]:	13,7
CCGU-3-F	4,00 %	$K_3 / K_1$ :	1,09
PGP-2-3	5,00 %		
PGP-2-4	5,00 %		

- 112 -

Beispiel 114

CCQU-2-F	4,00 %	Klärpunkt [°C]:	78,5
CCQU-3-F	9,00 %	$\Delta n$ [589 nm, 20°C]:	0,0970
CCP-20CF <sub>3</sub>	4,00 %	$\Delta \epsilon$ [1kHz, 20°C]:	6,6
CCP-30CF <sub>3</sub>	4,00 %	$\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:	70
CC-3-V1	12,00 %	$V_{10}$ [V]:	1,59
CC-4-V	12,00 %	$V_{50}$ [V]:	1,94
PCH-301	7,00 %	$V_{90}$ [V]:	2,42
CCP-V-1	11,00 %	$V_{90}/V_{10}$ :	1,527
CCP-V2-1	6,00 %	$K_1$ [pN]:	11,9
CCG-V-F	8,00 %	$K_3$ [pN]:	13,5
PUQU-2-F	8,00 %	$K_3 / K_1$ :	1,13
PUQU-3-F	10,00 %		
PGP-2-3	5,00 %		

Beispiel 115

CCQU-2-F	6,00 %	Klärpunkt [°C]:	80,0
CCQU-3-F	10,00 %	$\Delta n$ [589 nm, 20°C]:	0,0981
CCP-20CF <sub>3</sub>	4,00 %	$\Delta \epsilon$ [1kHz, 20°C]:	7,1
CCP-30CF <sub>3</sub>	4,00 %	$\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:	75
CC-3-V1	12,00 %	$V_{10}$ [V]:	1,58
CC-4-V	9,00 %	$V_{50}$ [V]:	1,91
PCH-301	7,00 %	$V_{90}$ [V]:	2,36
CCP-V-1	11,00 %	$V_{90}/V_{10}$ :	1,495
CCP-V2-1	6,00 %	$K_1$ [pN]:	11,9
CCG-V-F	8,00 %	$K_3$ [pN]:	13,7
PUQU-2-F	8,00 %	$K_3 / K_1$ :	1,16
PUQU-3-F	10,00 %		
PGP-2-3	5,00 %		



- 113 -

Beispiel 116

CCP-1F.F.F	8,00 %	Klärpunkt [°C]:	73,5
CCP-3F.F.F	10,00 %	$\Delta n$ [589 nm, 20°C]:	0,1038
CCP-20CF <sub>3</sub>	9,00 %	$\Delta \epsilon$ [1kHz, 20°C]:	7,9
CCP-30CF <sub>3</sub>	5,00 %	$\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:	76
PUQU-2-F	10,00 %	$V_{10}$ [V]:	1,49
PUQU-3-F	10,00 %	$V_{50}$ [V]:	1,80
PCH-301	5,00 %	$V_{90}$ [V]:	2,23
CCP-V-1	10,00 %	$V_{90}/V_{10}$ :	1,502
CCP-V2-1	6,00 %	$K_1$ [pN]:	12,2
CC-3-V1	12,00 %	$K_3$ [pN]:	13,0
CC-5-V	6,00 %	$K_3 / K_1$ :	1,07
PGP-2-3	4,50 %		
PP-1-2V1	4,50 %		

Beispiel 117

CCP-1F.F.F	9,00 %	Klärpunkt [°C]:	74,5
CCP-3F.F.F	9,00 %	$\Delta n$ [589 nm, 20°C]:	0,1040
CCP-20CF <sub>3</sub>	9,00 %	$\Delta \epsilon$ [1kHz, 20°C]:	7,9
CCP-30CF <sub>3</sub>	4,00 %	$\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:	73
PUQU-2-F	10,00 %	$V_{10}$ [V]:	1,50
PUQU-3-F	10,00 %	$V_{50}$ [V]:	2,33
CCP-V-1	10,00 %	$V_{90}$ [V]:	2,26
CCP-V2-1	5,00 %	$V_{90}/V_{10}$ :	1,506
CC-3-V1	13,00 %	$K_1$ [pN]:	12,8
CC-5-V	11,00 %	$K_3$ [pN]:	13,1
PGP-2-3	5,00 %	$K_3 / K_1$ :	1,02
PP-1-2V1	5,00 %		

- 114 -

Beispiel 118

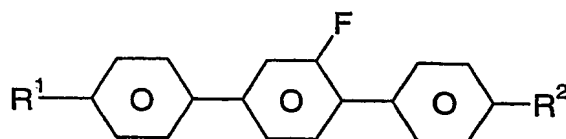
CCP-1F.F.F	8,00 %	Klärpunkt [°C]:	74,0
CCP-3F.F.F	10,00 %	$\Delta n$ [589 nm, 20°C]:	0,1055
CCP-20CF <sub>3</sub>	9,00 %	$\Delta \epsilon$ [1kHz, 20°C]:	7,9
CCP-30CF <sub>3</sub>	8,00 %	$\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:	72
PUQU-2-F	10,00 %	$V_{10}$ [V]:	1,52
PUQU-3-F	9,00 %	$V_{50}$ [V]:	1,84
CCP-V-1	5,00 %	$V_{90}$ [V]:	2,27
CCP-V2-1	5,00 %	$V_{90}/V_{10}$ :	1,490
CC-3-V1	13,00 %	$K_1$ [pN]:	13,2
CC-5-V	11,00 %	$K_3$ [pN]:	12,9
PGP-2-3	6,00 %	$K_3 / K_1$ :	0,98
PP-1-2V1	6,00 %		

Beispiel 119

CCP-1F.F.F	8,00 %	Klärpunkt [°C]:	73,5
CCP-3F.F.F	10,00 %	$\Delta n$ [589 nm, 20°C]:	0,1056
CCP-20CF <sub>3</sub>	10,00 %	$\Delta \epsilon$ [1kHz, 20°C]:	7,8
CCP-30CF <sub>3</sub>	10,00 %	$\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:	72
PUQU-2-F	10,00 %	$V_{10}$ [V]:	1,50
PUQU-3-F	8,00 %	$V_{50}$ [V]:	1,83
CCP-V-1	4,00 %	$V_{90}$ [V]:	2,25
CCP-V2-1	3,00 %	$V_{90}/V_{10}$ :	1,497
CC-3-V1	12,00 %	$K_1$ [pN]:	13,4
CC-5-V	12,00 %	$K_3$ [pN]:	12,7
PGP-2-3	6,50 %	$K_3 / K_1$ :	0,95
PP-1-2V1	6,50		


# Patentansprüche

1. Flüssigkristallines Medium auf der Basis eines Gemisches von polaren Verbindungen mit positiver oder negativer dielektrischer Anisotropie, dadurch gekennzeichnet, dass es eine oder mehrere Verbindungen der allgemeinen Formel I



enthält,

worin

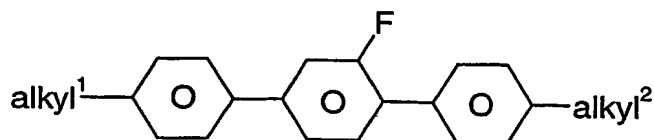
R¹ und R² jeweils unabhängig voneinander, gleich oder verschieden, H, einen unsubstituierten, einen einfach durch CN oder CF₃ oder einen mindestens einfach durch Halogen substituierten Alkylrest mit 1 bis 12 C-Atomen bedeuten, wobei in diesen Resten auch eine oder mehrere CH₂-Gruppen jeweils unabhängig voneinander durch -O-, -S-, , -CH=CH-, -C≡C-, -CO-, -CO-O-, -O-CO- oder -O-CO-O- so ersetzt sein können, dass O-Atome nicht direkt miteinander verknüpft sind.

2. Medium gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in der Verbindung der Formel I R¹ und/oder R² unabhängig voneinander, gleich oder verschieden, H, einen geradkettigen Alkylrest mit 1 bis 9 C-Atomen oder einen geradkettigen Alkenylrest mit 2 bis 9 C-Atomen bedeuten.

- 116 -

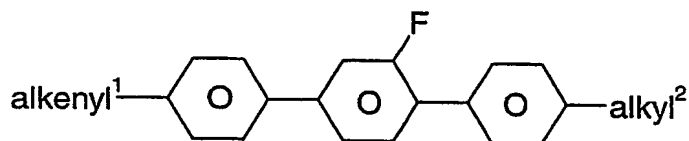
3. Medium gemäß Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass es eine oder mehrere Verbindungen ausgewählt aus der Gruppe der Verbindungen der Unterformeln Ia bis Id enthält:

5



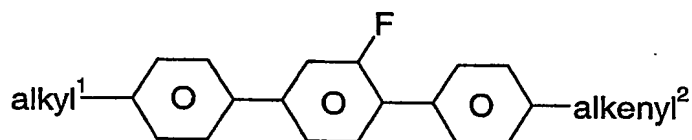
Ia

10



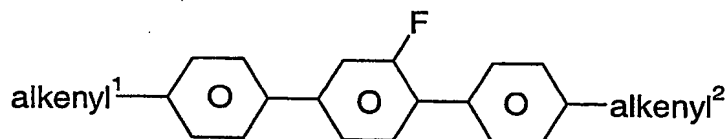
Ib

15



Ic

20



Id

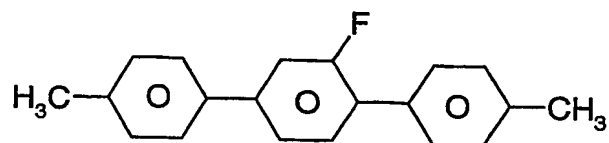
wobei der Ausdruck „alkyl¹“ und „alkyl²“ jeweils unabhängig voneinander, gleich oder verschieden, ein Wasserstoffatom oder einen Alkylrest mit 1 bis 9 C-Atomen, vorzugsweise einen geradkettigen Alkylrest mit 1 bis 5 C-Atomen, und der Ausdruck „alkenyl¹“ und „alkenyl²“ jeweils unabhängig voneinander, gleich oder verschieden, einen Alkenylrest mit 2 bis 9 C-Atomen, vorzugsweise einen geradkettigen Alkenylrest mit 2 bis 5 C-Atomen, bedeuten.

30

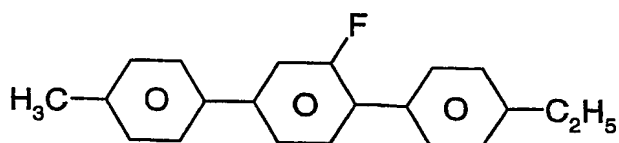
4. Medium gemäß mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass es eine oder mehrere Verbindungen ausgewählt aus der Gruppe der Verbindungen der Unterformeln I1 bis I25 enthält:

35

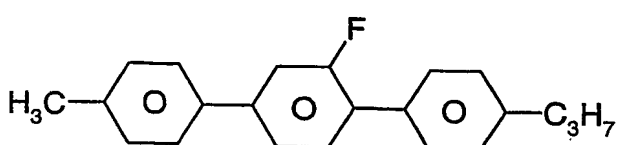
- 117 -



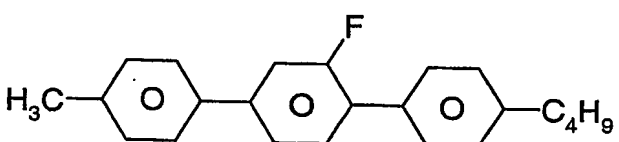
I1



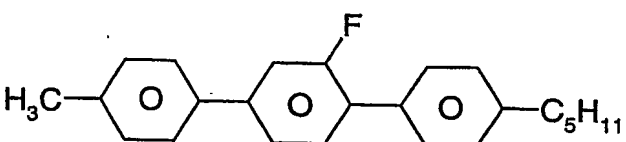
I2



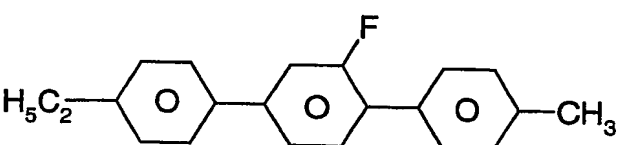
I3



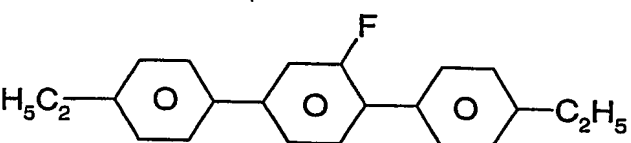
I4



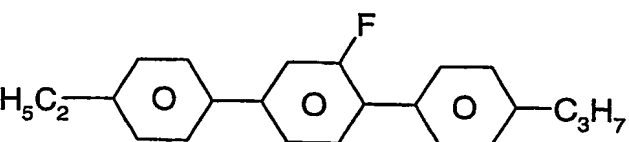
I5



I6

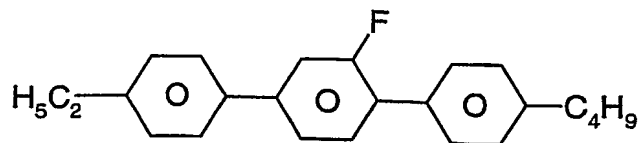


I7



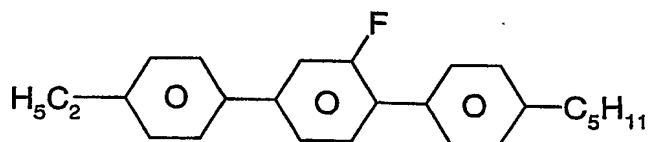
I8

- 118 -



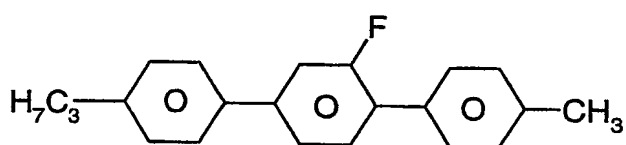
I9

5



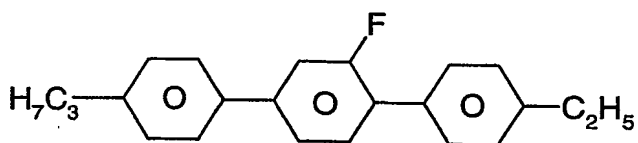
I10

10



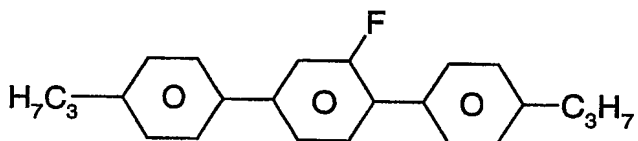
I11

15



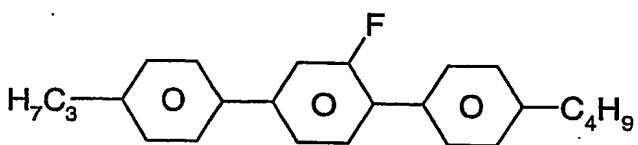
I12

20



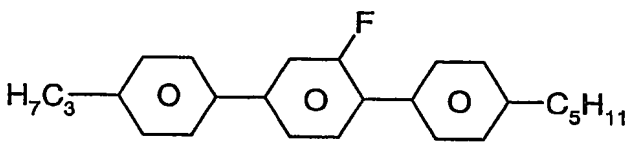
I13

25



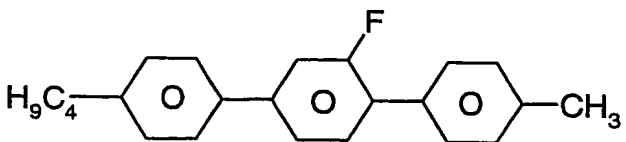
I14

30



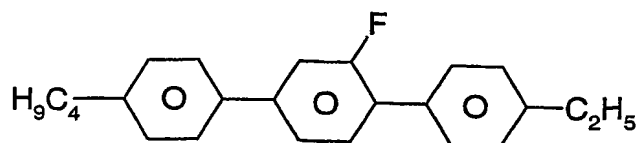
I15

35

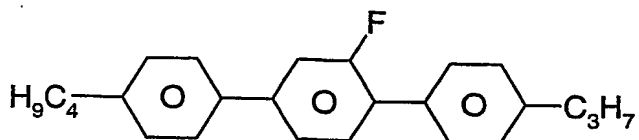


I16

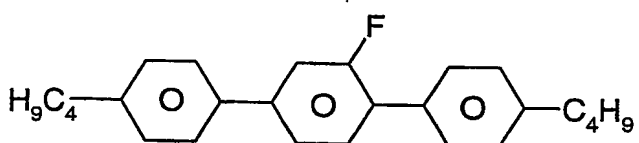
- 119 -



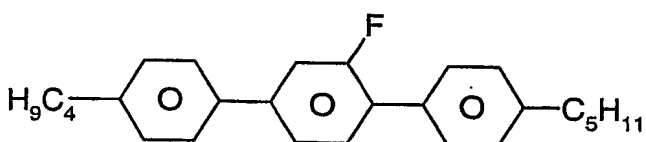
I17



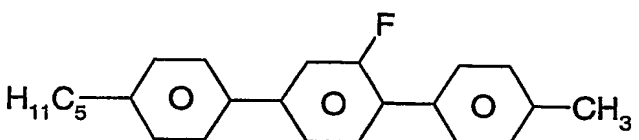
I18



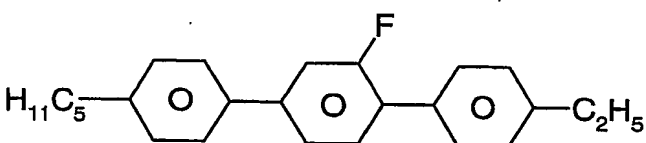
I19



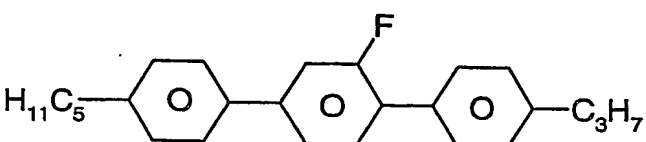
I20



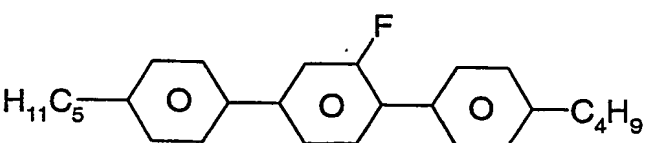
I21



I22

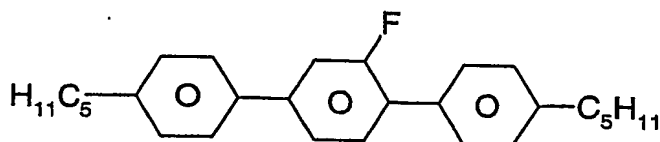


I23



I24

- 120 -



125

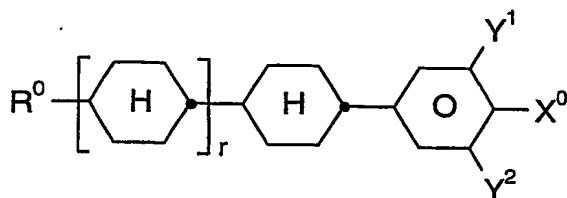
5

5. Medium gemäß mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Anteil an Verbindungen der Formel I im Gesamtgemisch 1 bis 60 Gew.-% beträgt.

10

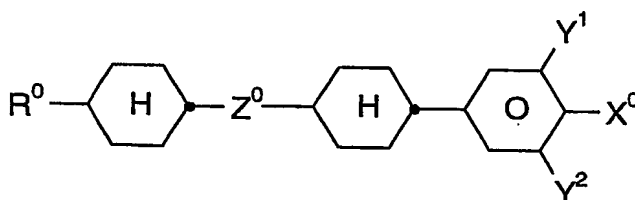
6. Medium gemäß mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass es zusätzlich eine oder mehrere Verbindungen ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Verbindungen der allgemeinen Formeln II bis X enthält:

15



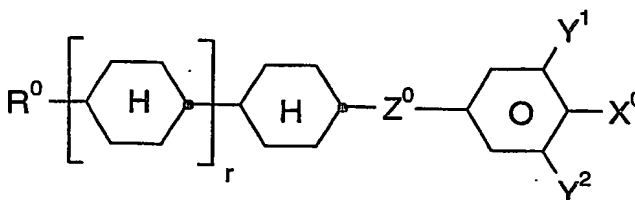
II

20



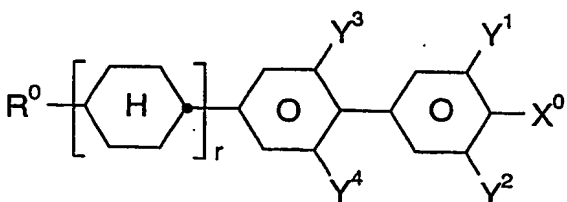
III

25



IV

30

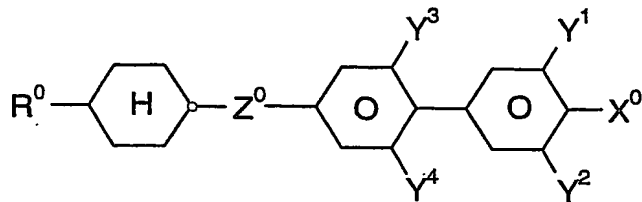


V

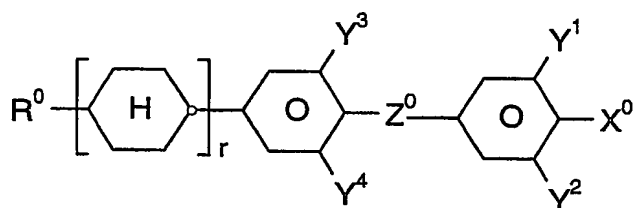
35



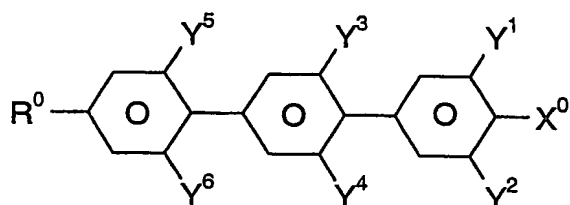
- 121 -



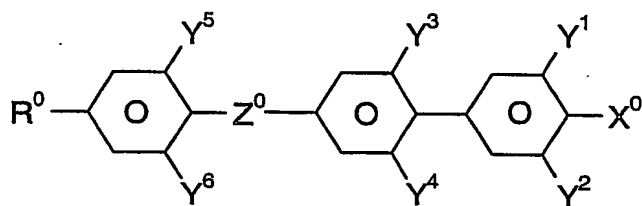
VI



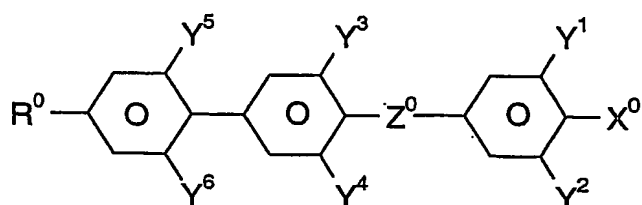
VII



VIII



IX



X

worin die einzelnen Reste die folgenden Bedeutungen haben:

$R^0$ : n-Alkyl, Oxaalkyl, Fluoralkyl oder Alkenyl mit jeweils bis zu 9 C-Atomen;

$X^0$ : F, Cl, halogeniertes Alkyl oder halogeniertes Alkoxy mit 1 bis 6 C-Atomen, bzw. halogeniertes Alkenyl mit 2 bis 6 C-Atomen;

- 122 -

$Z^0$ :  $-\text{CF}_2\text{O}-$ ,  $-\text{OCF}_2-$ ,  $-\text{CH}_2\text{O}-$ ,  $-\text{OCH}_2-$ ,  $-\text{CO}-\text{O}-$ ,  $-\text{O}-\text{CO}-$ ,  $-\text{CH}=\text{CH}-$ ,  
 $-\text{C}_2\text{H}_4-$ ,  $-\text{C}_2\text{F}_4-$ ,  $-\text{CH}_2\text{CF}_2-$ ,  $-\text{CF}_2\text{CH}_2-$  oder  $-\text{C}_4\text{H}_8-$ ;

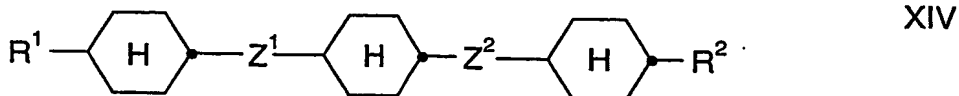
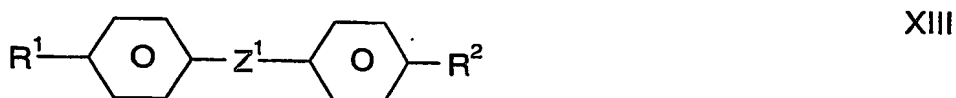
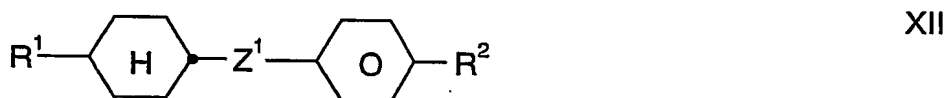
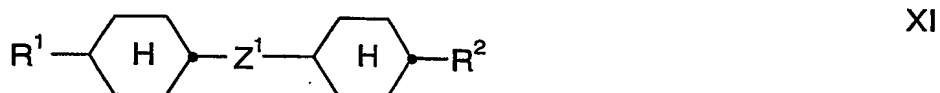
$Y^1, Y^2, Y^3, Y^4, Y^5$  und  $Y^6$ :

jeweils unabhängig voneinander H oder F;

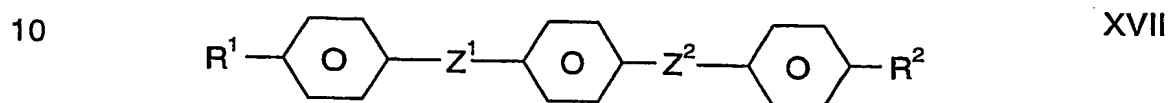
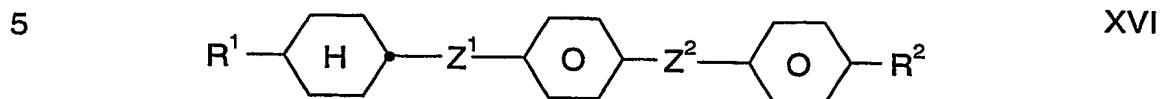
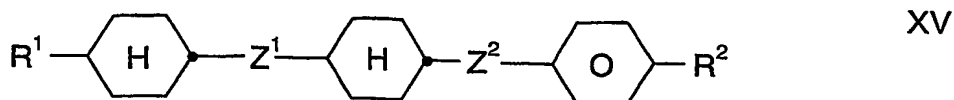
$r$ : 0 oder 1.

7. Medium gemäß Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Anteil an Verbindungen der Formeln II bis X im Gesamtgemisch 20 bis 70 Gew.-% beträgt.

8. Medium gemäß mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass es eine oder mehrere Verbindungen ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Verbindungen der allgemeinen Formeln XI bis XVII enthält:



- 123 -



worin die einzelnen Reste die folgenden Bedeutungen haben:

15  $R^1, R^2$ : unabhängig voneinander, gleich oder verschieden n-Alkyl, n-Alkoxy oder Alkenyl mit jeweils bis zu 9 C-Atomen; und

20  $Z^1, Z^2$ : unabhängig voneinander, gleich oder verschieden eine Einfachbindung,  $-CF_2O-$ ,  $-OCF_2-$ ,  $-CH_2O-$ ,  $-OCH_2-$ ,  $-CO-O-$ ,  $-O-CO-$ ,  $-CH=CH-$ ,  $-C_2H_4-$ ,  $-C_2F_4-$ ,  $-CH_2CF_2-$ ,  $-CF_2CH_2-$  oder  $-C_4H_8-$ .

25 9. Medium gemäß Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Anteil an Verbindungen der Formeln XI bis XVII im Gesamtgemisch 5 bis 70 Gew.-% beträgt.

30 10. Verwendung eines flüssigkristallinen Mediums gemäß mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche für elektrooptische Zwecke.

35 11. Elektrooptische Anzeigevorrichtungen enthaltend ein flüssigkristallines Medium gemäß mindestens einem der Ansprüche 1 bis 9.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Interr      I Application No  
PCT/EP2004/006777

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7      C09K19/12      G02F1/13

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7      C09K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, BEILSTEIN Data, CHEM ABS Data, PAJ

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 132 377 A (MERCK PATENT GMBH ; SECR DEFENCE BRIT (GB)) 30 January 1985 (1985-01-30) cited in the application claims; example 1; table 2 page 28; table 3b pages 52-55; tables 8-10	1-5, 10, 11
X	WO 87/07890 A (SECR DEFENCE BRIT) 30 December 1987 (1987-12-30) page 15; claim 9; table 4 page 38; example 9	1-3, 5, 10
X	GB 2 198 743 A (SECR DEFENCE) 22 June 1988 (1988-06-22) page 3, lines 6-19 pages 11-14; claims; examples 1-6	1-3, 5, 10, 11
-/--		

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

\*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

\*E\* earlier document but published on or after the international filing date

\*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

\*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

\*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*G\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

28 October 2004

Date of mailing of the international search report

12/11/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Kiernan, A

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern Application No  
PCT/EP2004/006777

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	GB 2 200 912 A (SECR DEFENCE) 17 August 1988 (1988-08-17) page 10, lines 1-9 pages 13-15; examples A,B,C	1-5,10
X	WO 89/03821 A (SECR DEFENCE BRIT) 5 May 1989 (1989-05-05) pages 28-29; example 5 claims 14,15	1-3,5,10
X	WO 91/15555 A (MERCK PATENT GMBH) 17 October 1991 (1991-10-17) page 20; examples 6,9	1-7,10
X	WO 95/33802 A (CENTRAL RESEARCH LAB LTD) 14 December 1995 (1995-12-14) page 5; claim 4 pages 10-11; examples 1-5; table I	1-3,5,10
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 017, no. 079 (C-1027), 17 February 1993 (1993-02-17) -& JP 04 279695 A (DAINIPPON INK & CHEM INC), 5 October 1992 (1992-10-05) abstract page 3; table page 5, column 7, paragraph 1	1,10
X	GB 2 367 058 A (MERCK PATENT GMBH) 27 March 2002 (2002-03-27) page 9; claims; compounds L10,L11,L12 page 21; compounds 33-37	1,10,11
X	CHAN, L. K. M. ET AL: "Synthesis and evaluation of some 4,4''-disubstituted lateral fluoro-1,1':4',1''-terphenyls" MOLECULAR CRYSTALS AND LIQUID CRYSTALS ; ISSN: 0026-8941, vol. 123, 1985, pages 185-204, XP009038157	1-4,10
Y	abstract pages 186-187; tables	1-11
X	CHAN, L.K.M. ET AL.: "Reentrant nematic and injected smectic behaviour in binary mixtures including those of terminally non-polar compounds" MOL. CRYST. LIQ. CRYST., vol. 150, 1987, pages 335-359, XP009038155 page 344; figure 5 page 345; figure 6 pages 347-358; figures 8-14	1-5,10

-/--

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

 Inte ☐ Application No  
 PCT/EP2004/006777

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CHAN, L. K. M. ET AL: "Synthesis and liquid crystal behaviour of further 4,4"-disubstituted 2'-fluoro-1,1':4',1"-terphenyls" MOLECULAR CRYSTALS AND LIQUID CRYSTALS ; ISSN: 0026-8941, vol. 158, 1988, pages 209-240, XP000005279	1-4,10
Y	tables II,III,VII,VIII,IX,XI,XII,XIII	1-11
X	GRAY, G. W. ET AL: "The synthesis of several lateral difluoro-substituted 4,4"-dialkyl- and 4,4"-alkoxyalkyl-terphenyls and a rationalisation of the effect of such substitution on mesophase type and transition temperatures" MOLECULAR CRYSTALS AND LIQUID CRYSTALS; ISSN: 0026-8941, vol. 204, 1991, pages 43-64, XP000236763	1-4,10
Y	tables I,II,III,VII	1-11
X	HIRD M ET AL: "THE SYNTHESIS AND TRANSITION TEMPERATURES OF SOME LATERAL CYANO-SUBSTITUTED 1,1':4',1''-TERPHENYLS" MOLECULAR CRYSTALS AND LIQUID CRYSTALS, vol. 206, 1991, pages 205-221, XP000236824 page 211; table II page 214; table V	1-3,5,10
Y	XU, J. ET AL: "LIQUID CRYSTAL SYSTEM AS MOLECULAR MACHINERY: INVESTIGATION OF DYNAMIC IMPEDANCE MATCHING BETWEEN MOLECULAR CORE AND TERMINAL GROUPS USING ROTOR-BEARING MODEL" JAPANESE JOURNAL OF APPLIED PHYSICS, vol. 39, no. 4A, PART 1, 2000, pages 1801-1807, XP001014936 ISSN: 0021-4922 page 1802; figure 1 page 1803; figure 3	1-11
Y	REIFFENRATH, V. ET AL.: "Synthesis and properties of liquid crystalline materials with high optical anisotropy" SPIE LIQUID CRYSTAL DISPLAY AND APPLICATIONS, vol. 1257, 1990, pages 84-94, XP009038208 page 88, last paragraph page 89; table 5; compound 23	1-11

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern Application No  
PC/EP 2004/006777

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0132377	A	30-01-1985	DE 3472400 D1 EP 0132377 A2 JP 2085618 C JP 6049448 A JP 7108975 B JP 2021072 C JP 7039358 B JP 60051135 A US 4594465 A US 4696549 A	04-08-1988 30-01-1985 23-08-1996 22-02-1994 22-11-1995 19-02-1996 01-05-1995 22-03-1985 10-06-1986 29-09-1987
WO 8707890	A	30-12-1987	AT 80148 T CA 1317975 C CN 87105129 A ,B DE 3781553 D1 DE 3781553 T2 EP 0310620 A1 WO 8707890 A2 JP 2620544 B2 JP 9003455 A JP 2578458 B2 JP 1503455 T KR 9609566 B1 US 5384071 A US 5486309 A	15-09-1992 18-05-1993 27-07-1988 08-10-1992 08-04-1993 12-04-1989 30-12-1987 18-06-1997 07-01-1997 05-02-1997 22-11-1989 20-07-1996 24-01-1995 23-01-1996
GB 2198743	A	22-06-1988	NONE	
GB 2200912	A	17-08-1988	NONE	
WO 8903821	A	05-05-1989	AT 105281 T DE 3889461 D1 DE 3889461 T2 EP 0395666 A1 WO 8903821 A1 GB 2230265 A ,B JP 2633338 B2 JP 5502433 T KR 140529 B1 US 5358663 A	15-05-1994 09-06-1994 01-09-1994 07-11-1990 05-05-1989 17-10-1990 23-07-1997 28-04-1993 01-07-1998 25-10-1994
WO 9115555	A	17-10-1991	DE 69111539 D1 DE 69111539 T2 WO 9115555 A2 EP 0476104 A1 JP 3222443 B2 JP 2000109839 A JP 3273770 B2 JP 2000096056 A JP 5500679 T JP 3144801 B2 JP 3369542 B2 JP 2001131549 A US 6180026 B1 US 6649088 B1 US 6083423 A	31-08-1995 18-01-1996 17-10-1991 25-03-1992 29-10-2001 18-04-2000 15-04-2002 04-04-2000 12-02-1993 12-03-2001 20-01-2003 15-05-2001 30-01-2001 18-11-2003 04-07-2000
WO 9533802	A	14-12-1995	CA 2191875 A1	14-12-1995

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern Application No  
PCT/EP 2004/006777

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9533802	A	DE 69523916 D1	20-12-2001
		DE 69523916 T2	20-06-2002
		EP 0764194 A1	26-03-1997
		WO 9533802 A1	14-12-1995
		JP 10501019 T	27-01-1998
		US 6059994 A	09-05-2000
		US 5800737 A	01-09-1998
JP 04279695	A	05-10-1992	NONE
GB 2367058	A	27-03-2002	NONE



# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Intern es Aktenzeichen  
PCT/EP2004/006777

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 C09K19/12 G02F1/13

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 C09K

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, BEILSTEIN Data, CHEM ABS Data, PAJ

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 132 377 A (MERCK PATENT GMBH ; SECR DEFENCE BRIT (GB)) 30. Januar 1985 (1985-01-30) in der Anmeldung erwähnt Ansprüche; Beispiel 1; Tabelle 2 Seite 28; Tabelle 3b Seiten 52-55; Tabellen 8-10 -----	1-5, 10, 11
X	WO 87/07890 A (SECR DEFENCE BRIT) 30. Dezember 1987 (1987-12-30) Seite 15; Anspruch 9; Tabelle 4 Seite 38; Beispiel 9 -----	1-3, 5, 10
X	GB 2 198 743 A (SECR DEFENCE) 22. Juni 1988 (1988-06-22) Seite 3, Zeilen 6-19 Seiten 11-14; Ansprüche; Beispiele 1-6 ----- -/-	1-3, 5, 10, 11

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

28. Oktober 2004

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

12/11/2004

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Kiernan, A

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Intern:      as Aktenzeichen  
PCT/EP2004/006777

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	GB 2 200 912 A (SECR DEFENCE) 17. August 1988 (1988-08-17) Seite 10, Zeilen 1-9 Seiten 13-15; Beispiele A,B,C -----	1-5,10
X	WO 89/03821 A (SECR DEFENCE BRIT) 5. Mai 1989 (1989-05-05) Seiten 28-29; Beispiel 5 Ansprüche 14,15 -----	1-3,5,10
X	WO 91/15555 A (MERCK PATENT GMBH) 17. Oktober 1991 (1991-10-17) Seite 20; Beispiele 6,9 -----	1-7,10
X	WO 95/33802 A (CENTRAL RESEARCH LAB LTD) 14. Dezember 1995 (1995-12-14) Seite 5; Anspruch 4 Seiten 10-11; Beispiele 1-5; Tabelle I -----	1-3,5,10
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 017, Nr. 079 (C-1027), 17. Februar 1993 (1993-02-17) -& JP 04 279695 A (DAINIPPON INK & CHEM INC), 5. Oktober 1992 (1992-10-05) Zusammenfassung Seite 3; Tabelle Seite 5, Spalte 7, Absatz 1 -----	1,10
X	GB 2 367 058 A (MERCK PATENT GMBH) 27. März 2002 (2002-03-27) Seite 9; Ansprüche; compounds L10,L11,L12 Seite 21; compounds 33-37 -----	1,10,11
X	CHAN, L. K. M. ET AL: "Synthesis and evaluation of some 4,4''-disubstituted lateral fluoro-1,1':4',1''-terphenyls" MOLECULAR CRYSTALS AND LIQUID CRYSTALS ; ISSN: 0026-8941, Bd. 123, 1985, Seiten 185-204, XP009038157 -----	1-4,10
Y	Zusammenfassung Seiten 186-187; Tabellen -----	1-11
X	CHAN, L.K.M. ET AL.: "Reentrant nematic and injected smectic behaviour in binary mixtures including those of terminally non-polar compounds" MOL. CRYST. LIQ. CRYST., Bd. 150, 1987, Seiten 335-359, XP009038155 Seite 344; Abbildung 5 Seite 345; Abbildung 6 Seiten 347-358; Abbildungen 8-14 -----	1-5,10
	----- -/--	

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	CHAN, L. K. M. ET AL: "Synthesis and liquid crystal behaviour of further 4,4"-disubstituted 2'-fluoro-1,1':4',1"-terphenyls" MOLECULAR CRYSTALS AND LIQUID CRYSTALS ; ISSN: 0026-8941, Bd. 158, 1988, Seiten 209-240, XP000005279 Tabellen II,III,VII,VIII,IX,XI,XII,XIII	1-4,10
Y	-----	1-11
X	GRAY, G. W. ET AL: "The synthesis of several lateral difluoro-substituted 4,4"-dialkyl- and 4,4"-alkoxyalkyl-terphenyls and a rationalisation of the effect of such substitution on mesophase type and transition temperatures" MOLECULAR CRYSTALS AND LIQUID CRYSTALS; ISSN: 0026-8941, Bd. 204, 1991, Seiten 43-64, XP000236763 Tabellen I,II,III,VII	1-4,10
Y	-----	1-11
X	HIRD M ET AL: "THE SYNTHESIS AND TRANSITION TEMPERATURES OF SOME LATERAL CYANO-SUBSTITUTED 1,1':4',1''-TERPHENYLS" MOLECULAR CRYSTALS AND LIQUID CRYSTALS, Bd. 206, 1991, Seiten 205-221, XP000236824 Seite 211; Tabelle II Seite 214; Tabelle V	1-3,5,10
Y	-----	1-11
Y	XU, J. ET AL: "LIQUID CRYSTAL SYSTEM AS MOLECULAR MACHINERY: INVESTIGATION OF DYNAMIC IMPEDANCE MATCHING BETWEEN MOLECULAR CORE AND TERMINAL GROUPS USING ROTOR-BEARING MODEL" JAPANESE JOURNAL OF APPLIED PHYSICS, Bd. 39, Nr. 4A, PART 1, 2000, Seiten 1801-1807, XP001014936 ISSN: 0021-4922 Seite 1802; Abbildung 1 Seite 1803; Abbildung 3	1-11
Y	-----	1-11
Y	REIFFENRATH, V. ET AL.: "Synthesis and properties of liquid crystalline materials with high optical anisotropy" SPIE LIQUID CRYSTAL DISPLAY AND APPLICATIONS, Bd. 1257, 1990, Seiten 84-94, XP009038208 Seite 88, letzter Absatz Seite 89; Tabelle 5; compound 23	1-11
	-----	

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Intern 3s Aktenzeichen  
PCT/EP2004/006777

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0132377 A	30-01-1985	DE 3472400 D1 EP 0132377 A2 JP 2085618 C JP 6049448 A JP 7108975 B JP 2021072 C JP 7039358 B JP 60051135 A US 4594465 A US 4696549 A	04-08-1988 30-01-1985 23-08-1996 22-02-1994 22-11-1995 19-02-1996 01-05-1995 22-03-1985 10-06-1986 29-09-1987
WO 8707890 A	30-12-1987	AT 80148 T CA 1317975 C CN 87105129 A ,B DE 3781553 D1 DE 3781553 T2 EP 0310620 A1 WO 8707890 A2 JP 2620544 B2 JP 9003455 A JP 2578458 B2 JP 1503455 T KR 9609566 B1 US 5384071 A US 5486309 A	15-09-1992 18-05-1993 27-07-1988 08-10-1992 08-04-1993 12-04-1989 30-12-1987 18-06-1997 07-01-1997 05-02-1997 22-11-1989 20-07-1996 24-01-1995 23-01-1996
GB 2198743 A	22-06-1988	KEINE	
GB 2200912 A	17-08-1988	KEINE	
WO 8903821 A	05-05-1989	AT 105281 T DE 3889461 D1 DE 3889461 T2 EP 0395666 A1 WO 8903821 A1 GB 2230265 A ,B JP 2633338 B2 JP 5502433 T KR 140529 B1 US 5358663 A	15-05-1994 09-06-1994 01-09-1994 07-11-1990 05-05-1989 17-10-1990 23-07-1997 28-04-1993 01-07-1998 25-10-1994
WO 9115555 A	17-10-1991	DE 69111539 D1 DE 69111539 T2 WO 9115555 A2 EP 0476104 A1 JP 3222443 B2 JP 2000109839 A JP 3273770 B2 JP 2000096056 A JP 5500679 T JP 3144801 B2 JP 3369542 B2 JP 2001131549 A US 6180026 B1 US 6649088 B1 US 6083423 A	31-08-1995 18-01-1996 17-10-1991 25-03-1992 29-10-2001 18-04-2000 15-04-2002 04-04-2000 12-02-1993 12-03-2001 20-01-2003 15-05-2001 30-01-2001 18-11-2003 04-07-2000
WO 9533802 A	14-12-1995	CA 2191875 A1	14-12-1995

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Inte ☐ des Aktenzeichens  
PCT/EP2004/006777

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9533802	A	DE 69523916 D1	20-12-2001
		DE 69523916 T2	20-06-2002
		EP 0764194 A1	26-03-1997
		WO 9533802 A1	14-12-1995
		JP 10501019 T	27-01-1998
		US 6059994 A	09-05-2000
		US 5800737 A	01-09-1998
JP 04279695	A	05-10-1992	KEINE
GB 2367058	A	27-03-2002	KEINE